



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10098732 A**(43) Date of publication of application: **14.04.98**

(51) Int. Cl.

**H04N 7/32**  
**H03M 7/40**  
**H04N 1/417**

(21) Application number: **09204018**(22) Date of filing: **30.07.97**(30) Priority: **31.07.96 JP 08202346**(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**(72) Inventor: **HATA KOICHI**  
**EITO MINORU**

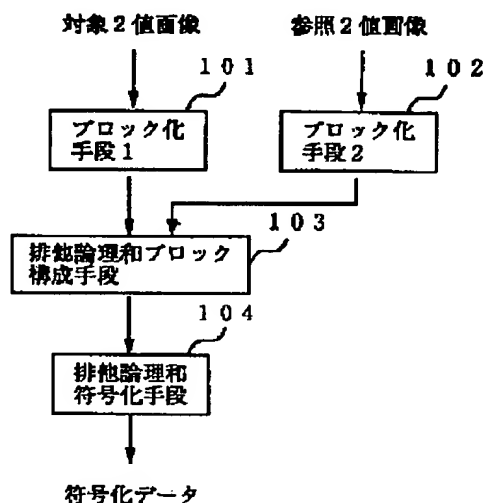
**(54) IMAGE ENCODING DEVICE, IMAGE DECODING**  
**DEVICE, IMAGE ENCODING METHOD, IMAGE**  
**DECODING METHOD, AND MEDIUM**

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an image encoding device, an image decoding device, an image encoding method, and an image decoding method which can perform encoding and decoding more efficiently than when conventional binary image encoding and decoding technologies are used by predicting encoded pixels from a previously obtained binary image having high correlation and encoding their differences, and providing a medium in which programs for making a compute execute those operations are recorded.

**SOLUTION:** This device is provided with a block dividing means 1(101) which inputs an object binary image to be encoded and divides the object binary image into blocks containing pixels to obtain an object block, a block dividing means 2(102) which divides the previously obtained reference binary image into blocks containing pixels to obtain a reference block, an exclusive OR block constituting means (103) which scans the said object block and reference block in order to detect exclusive OR between both pixel values and constitute an exclusive OR block, and an exclusive OR encoding means (104) which generates a code sequence of the exclusive OR and outputs it as encoded data.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-98732

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月14日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 0 4 N 7/32  
H 0 3 M 7/40  
H 0 4 N 1/417

識別記号

F I  
H 0 4 N 7/137 Z  
H 0 3 M 7/40  
H 0 4 N 1/417

審査請求 未請求 請求項の数39 O L (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願平9-204018

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月30日

(31) 優先権主張番号 特願平8-202346

(32) 優先日 平8(1996) 7月31日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 畑 幸一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(72) 発明者 榮藤 稔

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

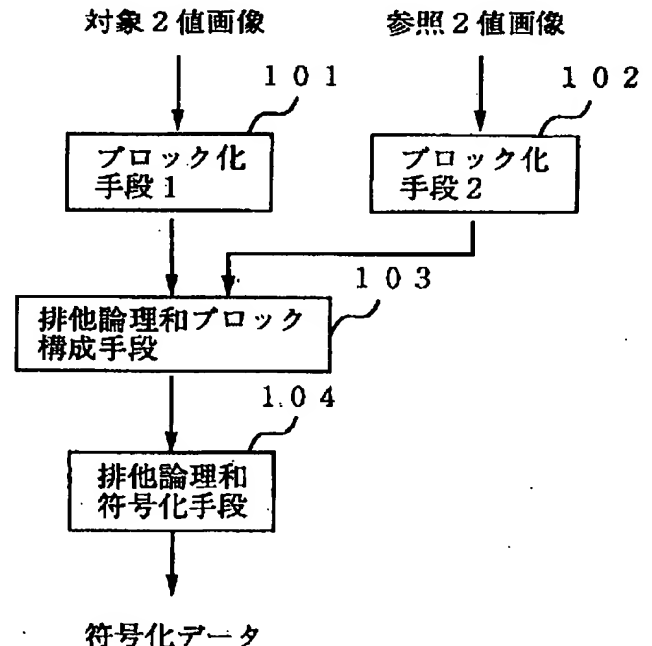
(74) 代理人 弁理士 松田 正道

(54) 【発明の名称】 画像符号化装置、画像復号化装置、画像符号化方法、画像復号化方法、及び媒体

(57) 【要約】

【課題】従来の静止2値画像符号化では、走査方向の上位と下位の相関関係のみを利用しており、多くの符号量が必要であると言う課題。

【解決手段】被符号化画像である対象2値画像を入力とし、前記対象2値画像を複数の画素を含むブロックに分割し、対象ブロックを得るブロック化手段1(101)と、予め得られている参照2値画像を複数の画素を含むブロックに分割し、参照ブロックを得るブロック化手段2(102)と、前記対象ブロックと前記参照ブロックを順次走査し、両画素値の排他論理和を検出し、排他論理和ブロックを構成する排他論理和ブロック構成手段(103)と、その排他論理和の符号列を生成して符号化データとして出力する排他論理和符号化手段(104)とを備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被符号化画像である対象2値画像を入力とし、前記対象2値画像を複数の画素を含むブロックに分割し、対象ブロックを得るブロック化手段1と、予め得られている参照2値画像を複数の画素を含むブロックに分割し、参照ブロックを得るブロック化手段2と、

前記対象ブロックと前記参照ブロックを順次走査し、両画素値の排他論理和を検出し、排他論理和ブロックを構成する排他論理和ブロック構成手段と、その排他論理和の符号列を生成して符号化データとして出力する排他論理和符号化手段と、を備えたことを特徴とする画像符号化装置。

【請求項2】 予め得られている参照2値画像を複数の画素を含むブロックに分割し、参照ブロックを得るブロック化手段2と、

請求項1記載の画像符号化装置により符号化された前記符号化データを復号化し排他論理和ブロックを得る排他論理和復号化手段と、

前記排他論理和ブロックと前記参照ブロックを合成し、対象ブロックを構成する対象ブロック構成手段と、を備えたことを特徴とする画像復号化装置。

【請求項3】 前記対象ブロックにもっとも類似したブロックを前記参照2値画像から探索し、その探索結果から動き情報を得る動き推定手段を更に備え、

前記ブロック化手段2は、前記参照2値画像を前記動き情報により動き補償して、参照ブロックを得る動き補償ブロック化手段2であり、

前記動き情報を出力することを特徴とする請求項1記載の画像符号化装置。

【請求項4】 前記ブロック化手段2は、前記予め得られている参照2値画像を、請求項3記載の画像符号化装置から出力された前記動き情報により動き補償して参照ブロックを得る動き補償ブロック化手段2であることを特徴とする請求項2記載の画像復号化装置。

【請求項5】 前記対象ブロックと前記参照ブロックとを比較し、その比較結果に基づいて前記参照ブロックを利用するか否かの判定を行い、以降の各種手段の駆動を切り替える参照ブロック利用判定手段と、前記対象ブロックの画素値の符号化列を作成して符号化データとして出力する対象画素符号化手段とを備え、前記参照ブロック利用判定手段が参照ブロックを利用すると判定した場合は、前記排他論理和ブロック構成手段及び前記排他論理和符号化手段を駆動させて、前記排他論理和符号化手段から符号化データを出力させ、又、利用しないと判定した場合は、前記対象画素符号化手段を駆動させて、前記対象画素符号化手段から符号化データを出力させ、

前記参照ブロックを利用するか否かの判定結果を参照ブロック利用判定信号として出力することを特徴とする請

求項1記載の画像符号化装置。

【請求項6】 前記対象ブロックの画素値の符号化列を作成して出力する対象画素符号化手段と、前記排他論理和符号化手段からの出力と前記対象画素符号化手段からの出力とを比較し、その比較結果に基づいて、前記双方の出力の内、何れか一方の出力を符号化データとして出力させる参照ブロック利用判定手段とを備え、

前記比較結果に基づいて生成された参照ブロック利用判定信号を出力することを特徴とする請求項1記載の画像符号化装置。

【請求項7】 請求項5又は6記載の画像符号化装置から出力された参照ブロック利用判定信号に基づいて、前記参照ブロックを利用するか否かの判定を行い、以降の各種手段の駆動を切り替える参照ブロック利用制御手段と、

前記画像符号化装置から出力された符号化データを復号化し対象ブロックを得る対象画素復号化手段とを備え、前記参照ブロック利用制御手段が参照ブロックを利用すると判定した場合は、前記排他論理和復号化手段及び前記ブロック化手段2を駆動させて、前記対象ブロック構成手段から対象ブロックを出力させ、又、利用しないと判定した場合は、前記対象画素復号化手段を駆動させて、前記対象画素復号化手段から対象ブロックを出力させることを特徴とする請求項2記載の画像復号化装置。

【請求項8】 請求項5又は6記載の画像符号化装置から出力された符号化データを復号化し対象ブロックを得る対象画素復号化手段と、

前記画像符号化装置から出力された前記参照ブロック利用判定信号に基づいて、前記対象ブロック構成手段からの出力を、又は、前記対象画素復号化手段からの出力を対象ブロックとして出力させる参照ブロック利用制御手段とを備えたことを特徴とする請求項2記載の画像復号化装置。

【請求項9】 被符号化画像である対象2値画像を入力とし、前記対象2値画像を複数の画素を含むブロックに分割し、対象ブロックを得るブロック化手段1と、予め得られている参照2値画像を複数の画素を含むブロックに分割し、参照ブロックを得るブロック化手段2と、

前記対象ブロック中の対象画素に対応する参照画素を含む参照ブロックにおける前記参照画素の周囲画素の状態に基づいて、複数の統計モデルから統計モデルを選択する統計モデル選択手段と、

前記対象画素を前記選択された統計モデルに基づいてエントロピー符号化し、符号化データを出力するエントロピー符号化手段と、を備えたことを特徴とする画像符号化装置。

【請求項10】 前記統計モデル選択手段は、前記統計モデルを選択する際、前記対象ブロックにおける既に符

号化された前記対象画素の近傍画素の状態をも加味することを特徴とする請求項9記載の画像符号化装置。

【請求項11】 前記統計モデル選択手段による選択結果を選択結果信号として出力することを特徴とする請求項9記載の画像符号化装置。

【請求項12】 予め得られている参照2値画像を複数の画素を含むブロックに分割し、参照ブロックを得るブロック化手段2と、

前記対象ブロック中の対象画素に対応する参照画素を含む参照ブロックにおける前記参照画素の周囲画素の状態に基づいて、複数の統計モデルから統計モデルを選択する統計モデル選択手段と、

前記選択された統計モデルに基づいて、請求項9記載の画像符号化装置から出力された符号化データをエントロピー復号化し、対象ブロックを得るエントロピー復号化手段と、を備えたことを特徴とする画像復号化装置。

【請求項13】 請求項11記載の画像符号化装置から出力された選択結果信号を得て、その選択結果信号に対応する統計モデルを複数の統計モデルから選択する統計モデル選択手段と、

前記選択された統計モデルに基づいて、前記画像符号化装置から出力された符号化データをエントロピー復号化し、対象ブロックを得るエントロピー復号化手段と、を備えたことを特徴とする画像復号化装置。

【請求項14】 前記対象ブロックにもっとも類似したブロックを前記参照2値画像から探索し、その探索結果から動き情報を得る動き推定手段を更に備え、前記ブロック化手段2は、前記参照2値画像を前記動き情報により動き補償して、参照ブロックを得る動き補償ブロック化手段2であり、

前記動き情報を出力することを特徴とする請求項9記載の画像符号化装置。

【請求項15】 前記ブロック化手段2は、前記予め得られている参照2値画像を、請求項14記載の画像符号化装置から出力された前記動き情報により動き補償して参照ブロックを得る動き補償ブロック化手段2であることを特徴とする請求項12記載の画像復号化装置。

【請求項16】 前記対象ブロックと前記参照ブロックとを比較し、その比較結果に基づいて前記参照ブロックを利用するか否かの判定を行い、以降の各種手段の駆動を切り替える参照ブロック利用判定手段と、前記対象ブロックの画素値の符号化列を生成して符号化データとして出力する対象画素符号化手段とを備え、前記参照ブロック利用判定手段が参照ブロックを利用すると判定した場合は、前記エントロピー符号化手段及び前記統計モデル選択手段を駆動させて、前記エントロピー符号化手段から符号化データを出力させ、又、利用しないと判定した場合は、前記対象画素符号化手段を駆動させて、前記対象画素符号化手段から符号化データを出力させ、

前記参照ブロックを利用するか否かの判定結果を参照ブロック利用判定信号として出力することを特徴とする請求項9記載の画像符号化装置。

【請求項17】 前記対象ブロックの画素値の符号化列を作成して出力する対象画素符号化手段と、

前記エントロピー符号化手段からの出力と前記対象画素符号化手段からの出力とを比較し、その比較結果に基づいて、前記双方の出力の内、何れか一方の出力を符号化データとして出力させる参照ブロック利用判定手段とを備え、

前記比較結果に基づいて生成された参照ブロック利用判定信号を出力することを特徴とする請求項9記載の画像符号化装置。

【請求項18】 請求項16又は17記載の画像符号化装置から出力された参照ブロック利用判定信号に基づいて、前記参照ブロックを利用するか否かの判定を行い、以降の各種手段の駆動を切り替える参照ブロック利用制御手段と、

前記画像符号化装置から出力された符号化データを復号化し対象ブロックを得る対象画素復号化手段とを備え、

前記参照ブロック利用制御手段が参照ブロックを利用すると判定した場合は、前記エントロピー復号化手段及び前記統計モデル選択手段を駆動させて、前記エントロピー復号化手段から対象ブロックを出力させ、又、利用しないと判定した場合は、前記対象画素復号化手段を駆動させて、前記対象画素復号化手段から対象ブロックを出力させる請求項12記載の画像復号化装置。

【請求項19】 請求項16又は17記載の画像符号化装置から出力された符号化データを復号化し対象ブロックを得る対象画素復号化手段と、

前記画像符号化装置から出力された前記参照ブロック利用判定信号に基づいて、前記エントロピー復号化手段からの出力を、又は、前記対象画素復号化手段からの出力を対象ブロックとして出力させる参照ブロック利用制御手段とを備えたことを特徴とする請求項12記載の画像復号化装置。

【請求項20】 被符号化画像である対象2値画像を入力とし、対象2値画像を複数の画素を含むブロックに分割し、対象ブロックを得るブロック化手段1と、

予め得られている参照2値画像を複数の画素を含むブロックに分割し、参照ブロックを得るブロック化手段2と、

前記参照ブロックから対象画素の統計モデルを生成する統計モデル生成手段と、

前記対象画素を前記生成された統計モデルに基づいてエントロピー符号化し、符号化データとして出力するエントロピー符号化手段と、を備えたことを特徴とする画像符号化装置。

【請求項21】 予め得られている参照2値画像を複数の画素を含むブロックに分割し、参照ブロックを得るブ

ロック化手段2と、  
前記参照ブロックから対象画素の統計モデルを生成する統計モデル生成手段と、  
請求項20記載の画像符号化装置から出力された符号化データを前記生成された統計モデルに基づいてエントロピー復号化し、対象ブロックを得るエントロピー復号化手段と、を備えたことを特徴とする画像復号化装置。

【請求項22】 前記対象ブロックにもっとも類似したブロックを前記参照2値画像から探索し、その探索結果から動き情報を得る動き推定手段をさらに備え、前記ブロック化手段2は、前記参照2値画像を前記動き情報により動き補償して、参照ブロックを得る動き補償ブロック化手段2であり、前記動き情報を出力することを特徴とする請求項20記載の画像符号化装置。

【請求項23】 前記ブロック化手段2は、前記予め得られている参照2値画像を、請求項22記載の画像符号化装置から出力された前記動き情報により動き補償して参照ブロックを得る動き補償ブロック化手段2であることを特徴とする請求項21記載の画像復号化装置。

【請求項24】 前記対象ブロックと前記参照ブロックとを比較し、その比較結果に基づいて前記参照ブロックを利用するか否かの判定を行い、以降の処理を切り替える参照ブロック利用判定手段と、前記対象ブロックの画素値の符号化列を生成して符号化データとして出力する対象画素符号化手段とを備えたことを特徴とする請求項20記載の画像符号化装置。

【請求項25】 請求項24記載の画像符号化装置から出力された参照ブロック利用判定信号に基づいて、前記参照ブロックを利用するか否かの判定を行い、以降の処理を切り替える参照ブロック利用制御手段と、前記画像符号化装置から出力された符号化データを復号化し対象ブロックを得る対象画素復号化手段とを備え、前記参照ブロック利用制御手段が参照ブロックを利用すると判定した場合は、前記エントロピー復号化手段から対象ブロックを出力させ、又、利用しないと判定した場合は前記対象画素復号化手段から対象ブロックを出力させることを特徴とする請求項21記載の画像復号化装置。

【請求項26】 被符号化画像である対象2値画像を入力とし、前記対象2値画像を複数の画素を含むブロックに分割し、対象ブロックを得るステップと、予め得られている参照2値画像を複数の画素を含むブロックに分割し、参照ブロックを得るステップと、前記対象ブロックと前記参照ブロックを順次走査し、両画素値の排他論理和を検出し、排他論理和ブロックを構成するステップと、その排他論理和の符号列を生成して符号化データとして出力するステップと、を備えたことを特徴とする画像符号化方法。

【請求項27】 予め得られている参照2値画像を複数の画素を含むブロックに分割し、参照ブロックを得るステップと、

請求項26記載の画像符号化方法により符号化された前記符号化データを入力とし、前記符号化データを復号化し排他論理和ブロックを得るステップと、

前記排他論理和ブロックと前記参照ブロックを合成し、対象ブロックを構成するステップと、を備えたことを特徴とする画像復号化方法。

10 【請求項28】 被符号化画像である対象2値画像を入力とし、前記対象2値画像を複数の画素を含むブロックに分割し、対象ブロックを得るブロックステップ1と、予め得られている参照2値画像を複数の画素を含むブロックに分割し、参照ブロックを得るブロック化ステップ2と、

前記対象ブロック中の対象画素に対応する参照画素を含む参照ブロックにおける前記参照画素の周囲画素の状態に基づいて、複数の統計モデルから統計モデルを選択する統計モデル選択ステップと、

20 前記対象画素を前記選択された統計モデルに基づいてエントロピー符号化し、符号化データを出力するエントロピー符号化ステップと、を備えたことを特徴とする画像符号化方法。

【請求項29】 予め得られている参照2値画像を複数の画素を含むブロックに分割し、参照ブロックを得るブロック化ステップ2と、

前記対象ブロック中の対象画素に対応する参照画素を含む参照ブロックにおける前記参照画素の周囲画素の状態に基づいて、複数の統計モデルから統計モデルを選択する統計モデル選択ステップと、

30 前記選択された統計モデルに基づいて、請求項28記載の画像符号化方法により出力された符号化データをエントロピー復号化し、対象ブロックを得るエントロピー復号化ステップと、を備えたことを特徴とする画像復号化方法。

【請求項30】 前記対象ブロックにもっとも類似したブロックを前記参照2値画像から探索し、その探索結果から動き情報を得る動き推定ステップを更に備え、前記ブロック化ステップ2は、前記参照2値画像を前記動き情報により動き補償して、参照ブロックを得る動き補償ブロック化ステップ2であり、前記動き情報を出力することを特徴とする請求項28記載の画像符号化方法。

【請求項31】 前記ブロック化ステップ2は、前記予め得られている参照2値画像を、請求項30記載の画像符号化方法により出力された前記動き情報により動き補償して参照ブロックを得る動き補償ブロック化ステップ2であることを特徴とする請求項29記載の画像復号化方法。

50 【請求項32】 前記対象ブロックと前記参照ブロック

とを比較し、その比較結果に基づいて前記参照ブロックを利用するか否かの判定を行い、以降の各種ステップの実行を切り替える参照ブロック利用判定ステップと、前記対象ブロックの画素値の符号化列を生成して符号化データとして出力する対象画素符号化ステップとを備え、

前記参照ブロック利用判定ステップで参照ブロックを利用すると判定した場合は、前記エントロピー符号化ステップ及び前記統計モデル選択ステップを実行させて、前記エントロピー符号化ステップにより符号化データを出力させ、又、利用しないと判定した場合は、前記対象画素符号化ステップを実行させて、前記対象画素符号化ステップにより符号化データを出力させ、前記参照ブロックを利用するか否かの判定結果を参照ブロック利用判定信号として出力することを特徴とする請求項28記載の画像符号化方法。

【請求項33】 前記対象ブロックの画素値の符号化列を作成して出力する対象画素符号化ステップと、前記エントロピー符号化ステップによる出力と前記対象画素符号化ステップによる出力とを比較し、その比較結果に基づいて、前記双方の出力の内、何れか一方の出力を符号化データとして出力させる参照ブロック利用判定ステップとを備え、前記比較結果に基づいて生成された参照ブロック利用判定信号を出力することを特徴とする請求項28記載の画像符号化方法。

【請求項34】 請求項32又は33記載の画像符号化方法により出力された参照ブロック利用判定信号に基づいて、前記参照ブロックを利用するか否かの判定を行い、以降の各種ステップの実行を切り替える参照ブロック利用制御ステップと、前記画像符号化方法により出力された符号化データを復号化し対象ブロックを得る対象画素復号化ステップとを備え、前記参照ブロック利用制御ステップが参照ブロックを利用すると判定した場合は、前記エントロピー復号化ステップ及び前記統計モデル選択ステップを実行させて、前記エントロピー復号化ステップにより対象ブロックを出力させ、又、利用しないと判定した場合は、前記対象画素復号化ステップを実行させて、前記対象画素復号化ステップにより対象ブロックを出力させる請求項29記載の画像復号化方法。

【請求項35】 請求項32又は33記載の画像符号化方法により出力された符号化データを復号化し対象ブロックを得る対象画素復号化ステップと、前記画像符号化方法により出力された前記参照ブロック利用判定信号に基づいて、前記エントロピー復号化ステップによる出力を、又は、前記対象画素復号化ステップによる出力を対象ブロックとして出力させる参照ブロック利用制御ステップとを備えたことを特徴とする請求項

29記載の画像復号化方法。

【請求項36】 被符号化画像である対象2値画像を入力とし、対象2値画像を複数の画素を含むブロックに分割し、対象ブロックを得るステップと、予め得られている参照2値画像を複数の画素を含むブロックに分割し、参照ブロックを得るステップと、前記参照ブロックから対象画素の統計モデルを生成するステップと、前記対象画素を前記生成された統計モデルに基づいてエントロピー符号化し、符号化データとして出力するステップと、を備えたことを特徴とする画像符号化方法。

【請求項37】 予め得られている参照2値画像を複数の画素を含むブロックに分割し、参照ブロックを得るステップと、前記参照ブロックから対象画素の統計モデルを生成するステップと、請求項36記載の画像符号化方法により出力された符号化データを前記生成された統計モデルに基づいてエントロピー復号化し、対象ブロックを得るステップと、を備えたことを特徴とする画像復号化方法。

【請求項38】 請求項1～25の何れか一つの請求項に記載の各手段の全部又は一部の手段の機能をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したことを特徴とする媒体。

【請求項39】 請求項26～37の何れか一つに記載の各ステップの全部又は一部のステップをコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したことを特徴とする媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像、特に2値動画像の伝送・蓄積に利用出来る、画像符号化装置、画像復号化装置、画像符号化方法、画像復号化方法、及び媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、画像を合成する際、物体の輝度の他にアルファ値と呼ばれる物体の占有領域や透過度を示す情報を付加する場合がある。このアルファ値は画素毎に定められ、1では不透過もしくは占有、0では完全透過もしくは不占有を意味する。すなわちある物体の画像を背景画像にはめ込む際には、アルファ値が必要となる。以下、このアルファ値のみを持つ画像をアルファプレーンと呼ぶ。

【0003】なお、アルファ値は、雲、すりガラスなどの場合では、[0、1]の中間値で表す場合もあるが、{0、1}の2値で十分な場合もある。

【0004】一般の2値のアルファプレーンの符号化には、従来のファクシミリなどに使われているCCITTによる国際標準である2値画像符号化技術MR、MMR符号化やJBIGにより標準化された符号化を用いるこ

とができる。これらを静止２値画像符号化と総称する。静止２値画像符号化では、走査方向の上位の画素から下位の画素を予測し、その差異をエントロピー符号化することにより効率良く符号化することができる。

#### 【０００５】

【発明が解決しようとする課題】動画像の連続する２枚のアルファブレンのように２値動画像では、連続するフレーム間で相関を利用することが出来る。すなわち、走査方向の上位の画素から下位の画素を予測し、その差異を符号化するよりも、予め得られている相関が高い２値画像から被符号化画素を予測し、その差異を符号化した方が効率良く符号化することができる。

【０００６】しかし、従来の静止２値画像符号化では、符号化装置、復号化装置のそれぞれで、符号化、復号化しようとする２値画像と非常に相関が高い２値画像が得られている場合でも、走査方向の上位と下位の相関関係のみを利用しており、多くの符号量が必要であるといった課題を有していた。

【０００７】本発明は、従来のこのような課題を考慮し、予め得られている相関が高い２値画像から被符号化画素を予測し、その差異を符号化することにより、従来の２値画像符号化・復号化技術を用いるよりもより一層効率良く符号化・復号化が可能な、画像符号化装置、画像復号化装置、画像符号化方法、画像復号化方法、及びそれらの動作をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録した媒体を提供することを目的とする。

#### 【０００８】

【課題を解決するための手段】請求項１記載の本発明は、被符号化画像である対象２値画像を入力とし、前記対象２値画像を複数の画素を含むブロックに分割し、対象ブロックを得るブロック化手段１と、予め得られている参照２値画像を複数の画素を含むブロックに分割し、参照ブロックを得るブロック化手段２と、前記対象ブロックと前記参照ブロックを順次走査し、両画素値の排他論理和を検出し、排他論理和ブロックを構成する排他論理和ブロック構成手段と、その排他論理和の符号列を生成して符号化データとして出力する排他論理和符号化手段とを備えた画像符号化装置である。

【０００９】請求項２記載の本発明は、予め得られている参照２値画像を複数の画素を含むブロックに分割し、参照ブロックを得るブロック化手段２と、請求項１記載の画像符号化装置により符号化された前記符号化データを復号化し排他論理和ブロックを得る排他論理和復号化手段と、前記排他論理和ブロックと前記参照ブロックを合成し、対象ブロックを構成する対象ブロック構成手段とを備えた画像復号化装置である。

【００１０】請求項９記載の本発明は、被符号化画像である対象２値画像を入力とし、前記対象２値画像を複数の画素を含むブロックに分割し、対象ブロックを得るブ

数の画素を含むブロックに分割し、参照ブロックを得るブロック化手段２と、前記対象ブロック中の対象画素に対応する参照画素を含む参照ブロックにおける前記参照画素の周囲画素の状態に基づいて、複数の統計モデルから統計モデルを選択する統計モデル選択手段と、前記対象画素を前記選択された統計モデルに基づいてエントロピー符号化し、符号化データを出力するエントロピー符号化手段とを備えた画像符号化装置である。

【００１１】請求項１２記載の本発明は、予め得られている参照２値画像を複数の画素を含むブロックに分割し、参照ブロックを得るブロック化手段２と、前記対象ブロック中の対象画素に対応する参照画素を含む参照ブロックにおける前記参照画素の周囲画素の状態に基づいて、複数の統計モデルから統計モデルを選択する統計モデル選択手段と、前記選択された統計モデルに基づいて、請求項９記載の画像符号化装置から出力された符号化データをエントロピー復号化し、対象ブロックを得るエントロピー復号化手段とを備えた画像復号化装置である。

【００１２】請求項１４記載の本発明は、前記対象ブロックにもっとも類似したブロックを前記参照２値画像から探索し、その探索結果から動き情報を得る動き推定手段を更に備え、前記ブロック化手段２は、前記参照２値画像を前記動き情報により動き補償して、参照ブロックを得る動き補償ブロック化手段２であり、前記動き情報を出力することを特徴とする請求項９記載の画像符号化装置である。

【００１３】請求項１５記載の本発明は、前記ブロック化手段２は、前記予め得られている参照２値画像を、請求項１４記載の画像符号化装置から出力された前記動き情報により動き補償して参照ブロックを得る動き補償ブロック化手段２であることを特徴とする請求項１２記載の画像復号化装置である。

【００１４】請求項１６記載の本発明は、前記対象ブロックと前記参照ブロックとを比較し、その比較結果に基づいて前記参照ブロックを利用するか否かの判定を行い、以降の各種手段の駆動を切り替える参照ブロック利用判定手段と、前記対象ブロックの画素値の符号化列を生成して符号化データとして出力する対象画素符号化手段とを備え、前記参照ブロック利用判定手段が参照ブロックを利用すると判定した場合は、前記エントロピー符号化手段及び前記統計モデル選択手段を駆動させて、前記エントロピー符号化手段から符号化データを出力させ、又、利用しないと判定した場合は、前記対象画素符号化手段を駆動させて、前記対象画素符号化手段から符号化データを出力させ、前記参照ブロックを利用するか否かの判定結果を参照ブロック利用判定信号として出力することを特徴とする請求項９記載の画像符号化装置である。

【００１５】請求項１８記載の本発明は、請求項１６又



は17記載の画像符号化装置から出力された参照ブロック利用判定信号に基づいて、前記参照ブロックを利用するか否かの判定を行い、以降の各種手段の駆動を切り替える参照ブロック利用制御手段と、前記画像符号化装置から出力された符号化データを復号化し対象ブロックを得る対象画素復号化手段とを備え、前記参照ブロック利用制御手段が参照ブロックを利用すると判定した場合は、前記エントロピー復号化手段及び前記統計モデル選択手段を駆動させて、前記エントロピー復号化手段から対象ブロックを出力させ、又、利用しないと判定した場合は、前記対象画素復号化手段を駆動させて、前記対象画素復号化手段から対象ブロックを出力させる請求項12記載の画像復号化装置である。

【0016】請求項20記載の本発明は、被符号化画像である対象2値画像を入力とし、対象2値画像を複数の画素を含むブロックに分割し、対象ブロックを得るブロック化手段1と、予め得られている参照2値画像を複数の画素を含むブロックに分割し、参照ブロックを得るブロック化手段2と、前記参照ブロックから対象画素の統計モデルを生成する統計モデル生成手段と、前記対象画素を前記生成された統計モデルに基づいてエントロピー符号化し、符号化データとして出力するエントロピー符号化手段とを備えた画像符号化装置である。

【0017】請求項21記載の本発明は、予め得られている参照2値画像を複数の画素を含むブロックに分割し、参照ブロックを得るブロック化手段2と、前記参照ブロックから対象画素の統計モデルを生成する統計モデル生成手段と、請求項20記載の画像符号化装置から出力された符号化データを前記生成された統計モデルに基づいてエントロピー復号化し、対象ブロックを得るエントロピー復号化手段とを備えた画像復号化装置である。

【0018】請求項26記載の本発明は、被符号化画像である対象2値画像を入力とし、前記対象2値画像を複数の画素を含むブロックに分割し、対象ブロックを得るステップと、予め得られている参照2値画像を複数の画素を含むブロックに分割し、参照ブロックを得るステップと、前記対象ブロックと前記参照ブロックを順次走査し、両画素値の排他論理和を検出し、排他論理和ブロックを構成するステップと、その排他論理和の符号列を生成して符号化データとして出力するステップとを備えた画像符号化方法である。

【0019】請求項27記載の本発明は、予め得られている参照2値画像を複数の画素を含むブロックに分割し、参照ブロックを得るステップと、請求項26記載の画像符号化方法により符号化された前記符号化データを入力とし、前記符号化データを復号化し排他論理和ブロックを得るステップと、前記排他論理和ブロックと前記参照ブロックを合成し、対象ブロックを構成するステップとを備えた画像復号化方法である。

【0020】請求項28記載の本発明は、被符号化画像

である対象2値画像を入力とし、前記対象2値画像を複数の画素を含むブロックに分割し、対象ブロックを得るブロックステップ1と、予め得られている参照2値画像を複数の画素を含むブロックに分割し、参照ブロックを得るブロック化ステップ2と、前記対象ブロック中の対象画素に対応する参照画素を含む参照ブロックにおける前記参照画素の周囲画素の状態に基づいて、複数の統計モデルから統計モデルを選択する統計モデル選択ステップと、前記対象画素を前記選択された統計モデルに基づいてエントロピー符号化し、符号化データを出力するエントロピー符号化ステップとを備えた画像符号化方法である。

【0021】請求項29記載の本発明は、予め得られている参照2値画像を複数の画素を含むブロックに分割し、参照ブロックを得るブロック化ステップ2と、前記対象ブロック中の対象画素に対応する参照画素を含む参照ブロックにおける前記参照画素の周囲画素の状態に基づいて、複数の統計モデルから統計モデルを選択する統計モデル選択ステップと、前記選択された統計モデルに基づいて、請求項28記載の画像符号化方法により出力された符号化データをエントロピー復号化し、対象ブロックを得るエントロピー復号化ステップとを備えた画像復号化方法である。

【0022】請求項30記載の本発明は、前記対象ブロックにもっとも類似したブロックを前記参照2値画像から探索し、その探索結果から動き情報を得る動き推定ステップを更に備え、前記ブロック化ステップ2は、前記参照2値画像を前記動き情報により動き補償して、参照ブロックを得る動き補償ブロック化ステップ2であり、前記動き情報を出力する請求項28記載の画像符号化方法である。

【0023】請求項31記載の本発明は、前記ブロック化ステップ2は、前記予め得られている参照2値画像を、請求項30記載の画像符号化方法により出力された前記動き情報により動き補償して参照ブロックを得る動き補償ブロック化ステップ2であることを特徴とする請求項29記載の画像復号化方法である。

【0024】請求項32記載の本発明は、前記対象ブロックと前記参照ブロックとを比較し、その比較結果に基づいて前記参照ブロックを利用するか否かの判定を行い、以降の各種ステップの実行を切り替える参照ブロック利用判定ステップと、前記対象ブロックの画素値の符号化列を生成して符号化データとして出力する対象画素符号化ステップとを備え、前記参照ブロック利用判定ステップで参照ブロックを利用すると判定した場合は、前記エントロピー符号化ステップ及び前記統計モデル選択ステップを実行させて、前記エントロピー符号化ステップにより符号化データを出力させ、又、利用しないと判定した場合は、前記対象画素符号化ステップを実行させて、前記対象画素符号化ステップにより符号化データを



出力させ、前記参照ブロックを利用するか否かの判定結果を参照ブロック利用判定信号として出力することの特徴とする請求項28記載の画像符号化方法である。

【0025】請求項34記載の本発明は、請求項32又は33記載の画像符号化方法により出力された参照ブロック利用判定信号に基づいて、前記参照ブロックを利用するか否かの判定を行い、以降の各種ステップの実行を切り替える参照ブロック利用制御ステップと、前記画像符号化方法により出力された符号化データを復号化し対象ブロックを得る対象画素復号化ステップとを備え、前記参照ブロック利用制御ステップが参照ブロックを利用すると判定した場合は、前記エントロピー復号化ステップ及び前記統計モデル選択ステップを実行させて、前記エントロピー復号化ステップにより対象ブロックを出力させ、又、利用しないと判定した場合は、前記対象画素復号化ステップを実行させて、前記対象画素復号化ステップにより対象ブロックを出力させる請求項29記載の画像復号化方法である。

【0026】請求項36記載の本発明は、被符号化画像である対象2値画像を入力とし、対象2値画像を複数の画素を含むブロックに分割し、対象ブロックを得るステップと、予め得られている参照2値画像を複数の画素を含むブロックに分割し、参照ブロックを得るステップと、前記参照ブロックから対象画素の統計モデルを生成するステップと、前記対象画素を前記生成された統計モデルに基づいてエントロピー符号化し、符号化データとして出力するステップとを備えた画像符号化方法である。

【0027】請求項37記載の本発明は、予め得られている参照2値画像を複数の画素を含むブロックに分割し、参照ブロックを得るステップと、前記参照ブロックから対象画素の統計モデルを生成するステップと、請求項36記載の画像符号化方法により出力された符号化データを前記生成された統計モデルに基づいてエントロピー復号化し、対象ブロックを得るステップとを備えた画像復号化方法である。

#### 【0028】

【発明の実施の形態】以下、本発明にかかる実施の形態について図面を参照しながら説明する。

（実施の形態1）図1は、本発明の実施の形態である画像符号化装置の構成を示すブロック図である。図1において、ブロック化手段1（101）は、符号化の対象となる画像を入力とし、入力された画像を複数画素からなるブロックに分割する手段である。ブロック化手段2（102）は、予め得られている参照画像を複数画素からなるブロックに分割する手段である。排他論理和ブロック構成手段（103）は、ブロック化手段1（101）により分割された対象ブロックとブロック化手段2（102）により分割された参照ブロックを走査し、その画素値の排他論理和を計算し、排他論理和ブロックを

構成する手段である。排他論理和符号化手段（104）は、排他論理和ブロックを符号化し、符号化データを出力する手段である。

【0029】以上のように構成された本実施の形態の画像符号化装置の動作を以下に説明すると共に、本発明の画像符号化方法の一実施の形態の動作も同時に述べる。

【0030】即ち、図19の人物のマスク動画像（1901）のt+1フレーム目（1903）を対象2値画像とし、tフレーム目（1902）を参照2値画像とする。以後、図では1を黒で、0を白で表している。対象2値画像（1903）は対象分割画像（1905）のように、ブロック化手段1（101）によって、8画素×8画素の対象ブロックに分割される。ブロック化手段1（101）では、8画素×8画素や16画素×16画素の分割に限るものでない。

【0031】参照2値画像（1902）は参照分割画像（204）のように、ブロック化手段2（102）によって、8画素×8画素の参照ブロックに分割される。ブロック化手段2（102）では、8画素×8画素や16画素×16画素の分割に限るものでない。

【0032】図20の対象ブロック（2002）は、対象分割画像（1905）の中のブロックの一つである。参照ブロック（2001）は対象ブロック（2002）に対応する参照分割画像（1904）の中のブロックである。排他論理和ブロック構成手段（103）によって、対象ブロック（2002）と参照ブロック（2001）は左上から右下へ走査され、画素値の排他論理和を計算し、排他論理和ブロック（2003）が構成される。0と1の羅列である排他論理和ブロック（2003）は、一般に算術符号化と呼ばれる手法を用いて、排他論理和符号化手段（104）において符号化される。以下に算術符号化を簡単に説明する（“マルチメディア符号化の国際標準”、第3章 算術符号化、安田 浩、丸善株式会社、参照）。

【0033】図21は、算術符号化の原理を説明する図である。算術符号化では、シンボル列（2105）と、シンボルの生起確率モデル（2104）により、シンボル列（2105）の順に、0から1の数直線（2101）を限定し、後に何を続けても得られた範囲（2102）から外れないもっとも短い2進小数点（2103）を、符号化データとして出力する。

【0034】図22に算術符号化のフローチャートを示す。2201で算術符号化をはじめる。2202で範囲を0から1に初期設定する。2203でシンボルを入力する。2204で、現在の範囲に生起確率モデルを割り当て、入力されたシンボルの確率の範囲を新しい範囲とする。2205で、シンボルが終了シンボルであれば、2206で、範囲を2進小数点で表し、2進小数点を出力し、2207で算術符号化を終了する。2205で、シンボルが終了シンボルでなければ、2203で次のシ

ンボルを入力する。但し、シンボルの個数が決まっていれば、終了シンボルは省略できる。

【0035】復号化は、2進小数点からシンボル列を決定することにより行なわれる。算術符号化は、シンボルとシンボルの生起確率モデルが一致すればするほど、また、シンボルの生起確率に偏りがあればあるほど、シンボル列の符号量は減少する性質をもつことが知られている。また、符号化の間、生起確率モデルが変更されても、変更のされ方が分かっているれば、復号化できることも知られている。

【0036】排他論理和符号化手段(104)では、以上の算術符号化と、[0、0.9)をシンボル0、[0.9、1.0)をシンボル1とした生起確率モデルを用いて、0と1のシンボル列である排他論理和ブロックの符号列を生成し、符号データを出力する。

【0037】以上のように、本実施の形態では、マスク動画像のような場合、対象ブロックと参照ブロックとの排他論理和のシンボル0とシンボル1の生起確率は、およそ9：1になることを利用して、排他論理和と算術符号化を組み合わせることにより、符号量の少ない効率的な符号化が可能である。

(実施の形態2)図2は、本発明の実施の形態である画像復号化装置の構成を示すブロック図であり、同図を用いて本実施の形態の構成を説明する。同図において、排他論理和復号化手段(201)は、符号化データを入力とし、復号化し排他論理和ブロックを得る手段である。ブロック化手段2(202)は、予め得られている参照画像を複数画素からなる参照ブロックに分割する手段である。対象ブロック構成手段(203)は、排他論理和復号化手段(201)により得られた排他論理和ブロックとブロック化手段(202)により得られた参照ブロックから、対象ブロックを得る手段である。

【0038】以上のように構成された本実施の形態の画像復号化装置の動作を以下に説明すると共に、本発明の画像復号化方法の一実施の形態の動作も同時に述べる。

【0039】即ち、排他論理和復号化手段(201)は、排他論理和符号化(104)と同じく[0、0.9)をシンボル0、[0.9、1.0)をシンボル1とした生起確率モデルをもつ算術符号化方式の復号化器である。符号データである2進小数点と生起確率モデルからシンボル列を生成し、シンボルを走査方向に並べて排他論理和ブロックを構成する。

【0040】ブロック化手段2(202)は、ブロック化手段2(102)と等価である。対象ブロック構成手段(203)では、排他論理和ブロックと参照ブロックを走査し、排他論理和ブロックが1の画素は、参照ブロックの画素値を反転させ、対象ブロックを得る。

【0041】以上のように、本実施の形態では、マスク動画像のような場合、対象ブロックと参照ブロックとの排他論理和のシンボル0とシンボル1の生起確率は、お

よそ9：1になることを利用して、排他論理和と算術符号化を組み合わせることにより、符号量の少ない効率的な復号化が可能である。

(実施の形態3)図3は、本発明の実施の形態である画像符号化装置の構成を示すブロック図であり、同図を用いて本実施の形態の構成を説明する。同図において、ブロック化手段1(301)は、符号化の対象となる画像を入力とし、入力された画像を複数画素からなるブロックに分割する手段である。動き推定手段(305)は、対象ブロックと類似したブロックを参照画像中から探索し、その動きベクトルを得る手段である。動き補償ブロック化手段2(302)は、参照画像と動き情報を入力とし、入力された参照画像を動き情報に基づき、複数画素からなるブロックに分割する手段である。排他論理和ブロック構成手段(303)は、ブロック化手段1(301)により分割された対象ブロックと動き補償ブロック化手段2(302)により分割された参照ブロックを走査し、その画素値の排他論理和を計算し、排他論理和ブロックを構成する手段である。排他論理和符号化手段(304)は、排他論理和ブロックを符号化し、符号化データを出力する手段である。

【0042】以上のように構成された本実施の形態の画像符号化装置の動作を以下に説明すると共に、本発明の画像符号化方法の一実施の形態の動作も同時に述べる。

【0043】まず、ブロック化手段1(301)は、ブロック化手段1(101)と等価である。動き推定手段(305)は、推定する動きベクトルを $v$ 、対象ブロック内の画素数を $m$ 、各画素の画像中の位置を $u_i$ ( $i$ は1から $m$ )、対象画像中の位置 $x$ の画素値を $A(x)$ 、参照画像中の位置 $x$ の画素値を $B(x)$ とすると、(数1)を用いて、類似度 $s(v)$ が最小となる $v$ をある定められた範囲から検出し、 $v$ を動きベクトルとして出力する。

【0044】

【数1】

$$S(v) = \sum_{i=1}^m |A(u_i + v) - B(u_i)| \quad (1)$$

【0045】動き補償ブロック化手段(302)は、参照画像から切り出すブロックを、動きベクトル $v$ だけずらして、参照ブロックを得、出力する。排他論理和ブロック構成手段(303)は、排他論理和ブロック構成手段(103)と等価である。排他論理和符号化手段(304)は、排他論理和符号化手段(104)と等価である。

【0046】以上のように、本実施の形態によれば、動き推定手段と動き補償ブロック化手段を用いて、排他論理和ブロックのシンボル0とシンボル1の生起確率が、9：1に比べて大きく異なるブロックを、9：1に近く

なるよう動き補償して、符号量の少ない効率的な符号化が可能となる。

【実施の形態4】図4は、本発明の実施の形態である画像復号化装置の構成を示すブロック図であり、同図を用いて本実施の形態の構成を説明する。同図において、排他論理和復号化手段(401)は、符号化データを入力とし、復号化し排他論理和ブロックを得る手段である。動き補償ブロック化手段2(402)は、参照画像と動き情報を入力とし、入力された参照画像を動き情報に基づき、複数画素からなるブロックに分割する手段である。対象ブロック構成手段(403)は、排他論理和復号化手段(401)により得られた排他論理和ブロックと動き補償ブロック化手段(402)により得られた参照ブロックから、対象ブロックを得る手段である。

【0047】以上のように構成された本実施の形態の画像復号化装置の動作を以下に説明すると共に、本発明の画像復号化方法の一実施の形態の動作も同時に述べる。

【0048】即ち、排他論理和復号化手段(401)は、排他論理和復号化手段(201)と等価である。動き補償ブロック化手段2(402)は、動き補償ブロック化手段2(302)と等価である。対象ブロック構成手段(403)は、対象ブロック構成手段(203)と等価である。

【0049】以上のように、本実施の形態によれば、動き推定手段と動き補償ブロック化手段を用いて、排他論理和ブロックのシンボル0とシンボル1の生起確率が、9:1と比べて大きく異なるブロックを、9:1に近くなるよう動き補償して、符号量の少ない効率的な復号化が可能となる。

【実施の形態5】図5は、本発明の実施の形態である画像符号化装置の構成を示すブロック図であり、同図を用いて本実施の形態の構成を説明する。

【0050】同図において、ブロック化手段1(501)は、符号化の対象となる画像を入力とし、入力された画像を複数画素からなるブロックに分割する手段である。ブロック化手段2(502)は、参照画像を入力とし、入力された参照画像を複数画素からなるブロックに分割する手段である。排他論理和ブロック構成手段(503)は、ブロック化手段1(501)により分割された対象ブロックとブロック化手段2(502)により分割された参照ブロックを走査し、その画素値の排他論理和を計算し、排他論理和ブロックを構成する手段である。排他論理和符号化手段(504)は、排他論理和ブロックを符号化し、符号化データを出力する手段である。参照ブロック利用判定手段(505)は、対象ブロックと参照ブロックを比較し、参照ブロック利用判定信号を出力し、以降の処理を切り替える手段である。対象画素符号化手段(506)は、対象ブロックを符号化し、符号化データを出力する手段である。

【0051】以上のように構成された本実施の形態の面

像符号化装置の動作を以下に説明すると共に、本発明の画像符号化方法の一実施の形態の動作も同時に述べる。

【0052】まず、ブロック化手段1(501)は、ブロック化手段1(101)と等価である。ブロック化手段2(502)は、ブロック化手段2(102)と等価である。参照ブロック利用判定手段(505)では、対象ブロックと参照ブロックの絶対値総和(SAD)を用いて、絶対値総和がある閾値以上なら対象画素符号化手段(506)を用いて符号化し、絶対値総和がある閾値未満なら排他論理和ブロック構成手段(503)と排他論理和符号化手段(504)を用いて符号化するように切り替え、参照ブロック利用判定信号を出力する。閾値としては、5を用いる。排他論理和ブロック構成手段(503)は、排他論理和ブロック構成手段(103)と等価である。排他論理和符号化手段(504)は、排他論理和符号化手段(104)と等価である。対象画素符号化手段(506)は、排他論理和符号化手段(504)とほぼ等しく、入力対象ブロックであり、[0、0.5)をシンボル0、[0.5、1.0)をシンボル1とした生起確率モデルを用いた算術符号化器である。

【0053】以上のように、本実施の形態によれば、参照ブロック利用判定手段により、シンボル0とシンボル1の生起確率が9:1と比べて大きく異なるブロックは、絶対値総和の大きなブロックと考え、符号化方式を変えることで、符号化効率の悪いブロックを減少させ、符号量の少ない効率的な符号化が可能となる。

【実施の形態6】図6は、本発明の実施の形態である画像復号化装置の構成を示すブロック図であり、同図を用いて本実施の形態の構成を説明する。同図において、排他論理和復号化手段(601)は、符号化データを入力とし、復号化し排他論理和ブロックを得る手段である。ブロック化手段2(602)は、参照画像を入力とし、入力された参照画像を複数画素からなる参照ブロックに分割する手段である。対象ブロック構成手段(603)は、排他論理和復号化手段(601)により得られた排他論理和ブロックとブロック化手段(602)により得られた参照ブロックから、対象ブロックを得る手段である。参照ブロック利用制御手段(604)は、参照ブロック利用判定信号により、以降の処理を切り替える手段である。対象画素復号化手段(605)は、符号化データを復号化し対象ブロックを得る手段である。

【0054】以上のように構成された本実施の形態の画像復号化装置の動作を以下に説明すると共に、本発明の画像復号化方法の一実施の形態の動作も同時に述べる。

【0055】即ち、排他論理和復号化手段(601)は、排他論理和復号化手段(201)と等価である。ブロック化手段2(602)は、ブロック化手段2(102)と等価である。

【0056】対象ブロック構成手段(603)は、対象ブロック構成手段(203)と等価である。参照ブロッ

ク利用制御手段（604）は、参照ブロック利用判定信号により、以降の処理を、参照ブロックを利用する時の、対象ブロック構成手段（603）とブロック化手段2（602）と排他論理和復号化手段（601）の場合と、参照ブロックを利用しないときの、対象画素復号化手段（605）の場合に切り替える。

【0057】対象画素復号化手段（605）は、対象画素符号化（506）と同じく〔0、0、5）をシンボル0、〔0、5、1、0）をシンボル1とした生起確率モデルをもつ、算術符号化方式の復号化器である。符号データである2進小数点と生起確率モデルからシンボル列を生成し、シンボルを走査方向に並べて対象ブロックを構成する。

【0058】以上のように、本実施の形態によれば、参照ブロック利用判定手段により、シンボル0とシンボル1の生起確率が9：1と比べて大きく異なるブロックは、絶対値総和の大きなブロックと考え、符号化方式を変えることで、符号化効率の悪いブロックを減少させ、符号量の少ない効率的な復号化が可能となる。

（実施の形態7）図7は、本発明の実施の形態である画像符号化装置の構成を示すブロック図であり、同図を用いて本実施の形態の構成を説明する。同図において、ブロック化手段1（701）は、符号化の対象となる画像を入力とし、入力された画像を複数画素からなるブロックに分割する手段である。

【0059】ブロック化手段2（702）は、参照画像を入力とし、入力された参照画像を複数画素からなるブロックに分割する手段である。統計モデル選択手段（703）は、符号化対象画素の位置と、参照ブロックと、後述する統計モデルテーブルを入力とし、対象画素の参照ブロックにおける周囲画素の状態により統計モデルテーブル（704）から統計モデルを選択し、エントロピー符号化手段（705）に出力する手段である。即ち、統計モデル選択手段703は、対象ブロック中の対象画素に対応する参照画素を含む参照ブロックにおける、その参照画素の周囲画素の状態に基づいて、複数の統計モデルから統計モデルを選択する手段である。エントロピー符号化手段（705）は、符号化対象画素の位置を統計モデル選択手段（703）に出力し、統計モデル選択手段（703）より出力された統計モデルに基づき、対象ブロックをエントロピー符号化し、符号化データを出力する手段である。

【0060】以上のように構成された本実施の形態の画 \*

$$i = B + 2D + 4E + 8F + 16H + 32K + 64M \quad (2)$$

【0066】このとき、統計モデルテーブル（2301）のインデックスの*i*の統計モデルが選択される。

【0067】以上のように、統計モデル選択手段（703）では、統計モデルテーブルから統計モデルを選択し、エントロピー符号化手段（705）に出力する。エントロピー符号化手段（705）では、排他論理和符号

\* 像符号化装置の動作を以下に説明すると共に、本発明の画像符号化方法の一実施の形態の動作も同時に述べる。

【0061】まず、ブロック化手段1（701）は、ブロック化手段1（101）と等価である。ブロック化手段2（702）は、ブロック化手段2（102）と等価である。

【0062】統計モデル選択手段（703）では、複数の統計モデルの中から統計モデルを選択し、エントロピー符号化手段（705）に出力する。統計モデルテーブル（2301）は、図23～図26に示すように、対象画素の参照ブロックにおける周囲画素の各状態にインデックスを割り当て、各インデックスに統計モデルを割り当てたテーブルである。各状態とインデックスの対応は図27、図28で説明する。

【0063】周囲の状態を考えるので、まず、参照ブロック（2401）を外挿して、外挿参照ブロックを作成する。作成方法は、参照画像から周囲の画素値が得られれば、それを付加して外挿参照ブロック（2402）を作成する。

【0064】得られなければ、端の画素をそのまま付加して、外挿参照ブロック（2403）を作成する。同様に対象ブロックから、外挿対象ブロックを作成する。対象画素の参照ブロックにおける周囲画素の状態は、図28のように、参照ブロック（2501）に参照マスク（2503）を、対象ブロック（2502）に対象マスク（2504）をかけて得られる。参照マスク（2503）と対象マスク（2504）のそれぞれの位置の画素の値を、A、B、C、D、E、F、G、H、I、J、K、L、Mとすると、インデックス*i*は（数2）で表わされる。又、図28に、対象画素2502aに対応する参照画素に符号2501aを付して示した。又、本実施の形態の統計モデル選択手段703は、対象ブロックにおける既に符号化された対象画素2502aの近傍画素の状態をも加味するために、上記作成された外挿対象ブロックを用いて、上記と同様に、対象画素2502aの近傍画素の状態を得る。これにより、参照ブロックにおける周囲画素の状態のみを用いる場合に比べて、より一層適切な統計モデルの選択が行える。勿論、参照ブロックにおける周囲画素の状態のみを用いる構成でもかまわない。

【0065】

【数2】

※化手段（104）と同じく、算術符号化器を用いるが、算術符号化器の生起確率モデルとしては、統計モデル選択手段（703）で選択された統計モデル（704）を用いて、対象画素を符号化する。

【0068】以上のように、本実施の形態によれば、統計モデル選択手段により、対象画素の参照ブロックにお

ける周囲画素の状態で統計モデルを切替えて用いるため、エントロピー符号化の効率を上げ、符号量の少ない効率的な符号化が可能となる。

【実施の形態8】図8は、本発明の実施の形態である画像復号化装置の構成を示すブロック図であり、同図を用いて本実施の形態の構成を説明する。

【0069】同図において、ブロック化手段2(802)は、参照画像を入力とし、入力された参照画像を複数画素からなるブロックに分割する手段である。統計モデル選択手段(803)は、符号化対象画素の位置と、参照ブロックと、統計モデルテーブルを入力とし、対象画素の参照ブロックの周囲画素の状態により統計モデルテーブル(704)から統計モデルを選択し、エントロピー符号化手段(705)に出力する手段である。エントロピー復号化手段(801)は、符号化データを入力とし、統計モデル(804)に基づき、符号化データを復号化し、対象ブロックを得る手段である。

【0070】以上のように構成された本実施の形態の画像復号化装置の動作を以下に説明すると共に、本発明の画像復号化方法の一実施の形態の動作も同時に述べる。

【0071】まず、ブロック化手段2(802)は、ブロック化手段2(102)と等価である。統計モデル選択手段(803)は、統計モデル選択手段(703)と等価である。

【0072】エントロピー復号化手段(801)では、排他論理和復号化手段(201)と同じく、算術符号復号化器を用いるが、算術符号化器の生起確率モデルとしては、統計モデル選択手段(803)で選択された統計モデル(804)を用いる。統計モデルテーブル(804)は、統計モデルテーブル(704)と等価である。

【0073】以上のように、本実施の形態によれば、統計モデル選択手段により、対象画素の参照ブロックにおける周囲画素の状態で統計モデルを切替えて用いるため、エントロピー符号化の効率を上げ、符号量の少ない効率的な復号化が可能となる。

【実施の形態9】図9は、本発明の実施の形態である画像符号化装置の構成を示すブロック図であり、同図を用いて本実施の形態の構成を説明する。

【0074】同図において、ブロック化手段1(901)は、符号化の対象となる画像を入力とし、入力された画像を複数画素からなるブロックに分割する手段である。動き推定手段(906)は、対象ブロックと類似したブロックを参照画像中から探索し、その動きベクトルを得る手段である。動き補償ブロック化手段2(902)は、参照画像と動き情報を入力とし、入力された参照画像を動き情報に基づき、複数画素からなるブロックに分割する手段である。統計モデル選択手段(903)は、符号化対象画素の位置と、参照ブロックと、統計モデルテーブルを入力とし、対象画素の参照ブロックの周囲画素の状態により統計モデルテーブル(904)から

統計モデルを選択し、エントロピー符号化手段(905)に出力する手段である。エントロピー符号化手段(905)は、統計モデル選択手段(903)で選択された統計モデルに基づき、対象ブロックをエントロピー符号化し、符号化データを出力する手段である。

【0075】以上のように構成された本実施の形態の画像符号化装置の動作を以下に説明すると共に、本発明の画像符号化方法の一実施の形態の動作も同時に述べる。

【0076】まず、ブロック化手段1(901)は、ブロック化手段1(101)と等価である。動き推定手段(906)は、動き推定手段(305)と等価である。動き補償ブロック化手段2(902)は、動き補償ブロック化手段2(302)と等価である。

【0077】統計モデル選択手段(903)は、統計モデル選択手段(703)と等価である。統計モデルテーブル(904)は、統計モデルテーブル(704)と等価である。エントロピー符号化手段(905)では、エントロピー符号化手段(705)と等価である。

【0078】以上のように、本実施の形態によれば、動き推定手段と動き補償ブロック化手段を用いて、統計モデル精度をあげ、符号量の少ない効率的な符号化が可能となる。

【実施の形態10】図10は、本発明の実施の形態である画像復号化装置の構成を示すブロック図であり、同図を用いて本実施の形態の構成を説明する。

【0079】同図において、動き補償ブロック化手段2(1002)は、参照画像と動き情報を入力とし、入力された参照画像を動き情報に基づき、複数画素からなるブロックに分割する手段である。統計モデル選択手段(1003)は、符号化対象画素の位置と、参照ブロックと、統計モデルテーブルを入力とし、対象画素の参照ブロックの周囲画素の状態により統計モデルテーブル(1004)から統計モデルを選択し、エントロピー符号化手段(1005)に出力する手段である。エントロピー復号化手段(1001)は、符号化データを入力とし、統計モデルに基づき、符号化データを復号化し、対象ブロックを得る手段である。

【0080】以上のように構成された本実施の形態の画像復号化装置の動作を以下に説明すると共に、本発明の画像復号化方法の一実施の形態の動作も同時に述べる。

【0081】即ち、動き補償ブロック化手段2(1002)は、動き補償ブロック化手段2(402)と等価である。統計モデル選択手段(1003)は、統計モデル選択手段(803)と等価である。エントロピー復号化手段(1001)では、エントロピー復号化手段(801)と等価である。統計モデルテーブル(1004)は、統計モデルテーブル(704)と等価である。

【0082】以上のように、本実施の形態によれば、動き補償ブロック化手段2を用いて、統計モデルの精度を上げ、符号量の少ない効率的な復号化が可能となる。

(実施の形態11) 図11は、本発明の実施の形態である画像符号化装置の構成を示すブロック図であり、同図を用いて本実施の形態の構成を説明する。

【0083】同図において、ブロック化手段1(1101)は、符号化の対象となる画像を入力とし、入力された画像を複数画素からなるブロックに分割する手段である。

【0084】ブロック化手段2(1102)は、参照画像を入力とし、入力された参照画像を複数画素からなるブロックに分割する手段である。統計モデル選択手段(1103)は、符号化対象画素の位置と、参照ブロックと、統計モデルテーブルを入力とし、対象画素の参照ブロックの周囲画素の状態により統計モデルテーブル(1104)から統計モデルを選択し、エントロピー符号化手段(1105)に出力する手段である。参照ブロック利用判定手段(1105)は、対象ブロックと参照ブロックを比較し、参照ブロック利用判定信号を出力し、以降の処理を切り替える手段である。対象画素符号化手段(1106)は、対象ブロックを符号化し、符号化データを出力する手段である。エントロピー符号化手段(1105)は、統計モデル(1104)に基づき、対象ブロックをエントロピー符号化し、符号化データを出力する手段である。対象画素符号化手段(1106)は、対象ブロックを符号化し、符号化データを出力する手段である。

【0085】以上のように構成された本実施の形態の画像符号化装置の動作を以下に説明すると共に、本発明の画像符号化方法の一実施の形態の動作も同時に述べる。

【0086】まず、ブロック化手段1(1101)は、ブロック化手段1(101)と等価である。ブロック化手段2(1102)は、ブロック化手段2(102)と等価である。統計モデル選択手段(1103)は、統計モデル選択(703)と等価である。統計モデルテーブル(1104)は、統計モデルテーブル(704)と等価である。エントロピー符号化手段(1105)は、エントロピー符号化手段(705)と等価である。参照ブロック利用判定手段(1106)は、参照ブロック利用判定手段(505)と等価である。対象画素復号化手段(1107)は、対象画素復号化手段(605)と等価である。

【0087】以上のように、本実施の形態によれば、参照ブロック利用制御手段により、統計モデルに合わないブロックは、符号化方式を変えることで、符号化効率の悪いブロックを減少させ、符号量の少ない効率的な復号化が可能となる。

(実施の形態12) 図12は、本発明の実施の形態である画像復号化装置の構成を示すブロック図であり、同図を用いて本実施の形態の構成を説明する。

【0088】同図において、ブロック化手段2(1202)は、参照画像を入力とし、入力された参照画像を複

数画素からなるブロックに分割する手段である。統計モデル選択手段(1203)は、符号化対象画素の位置と、参照ブロックと、統計モデルテーブルを入力とし、対象画素の参照ブロックの周囲画素の状態により統計モデルテーブル(1204)から統計モデルを選択し、エントロピー符号化手段(1205)に出力する手段である。エントロピー復号化手段(1201)は、符号化データを入力とし、統計モデルに基づき、符号化データを復号化し、対象ブロックを得る手段である。参照ブロック利用判定手段(1205)は、対象ブロックと参照ブロックを比較し、以降の処理を切り替える手段である。対象画素復号化手段(605)は、符号化データを復号化し対象ブロックを得る手段である。

【0089】以上のように構成された本実施の形態の画像復号化装置の動作を以下に説明すると共に、本発明の画像復号化方法の一実施の形態の動作も同時に述べる。

【0090】まず、エントロピー復号化手段(1201)は、エントロピー復号化手段(801)と等価である。ブロック化手段2(1202)は、ブロック化手段2(102)と等価である。統計モデル選択手段(1203)は、統計モデル選択手段(703)と等価である。統計モデルテーブル(1204)は、統計モデルテーブル(704)と等価である。参照ブロック利用制御手段(1205)は、参照ブロック利用制御手段(604)と等価である。対象画素復号化手段(1206)は、対象画素復号化手段(605)と等価である。

【0091】以上のように、本実施の形態によれば、参照ブロック利用制御手段により、統計モデルに合わないブロックは、符号化方式を変えることで、符号化効率の悪いブロックを減少させ、符号量の少ない効率的な復号化が可能となる。

(実施の形態13) 図13は、本発明の実施の形態である画像符号化装置の構成を示すブロック図であり、同図を用いて本実施の形態の構成を説明する。

【0092】同図において、ブロック化手段1(1301)は、符号化の対象となる画像を入力とし、入力された画像を複数画素からなるブロックに分割する手段である。ブロック化手段2(1302)は、参照画像を入力とし、入力された参照画像を複数画素からなるブロックに分割する手段である。統計モデル推定手段(1303)は、参照ブロックから対象ブロックの統計モデルを推定し、統計モデル(1304)に記憶しておく手段である。エントロピー符号化手段(1305)は、統計モデル(1304)に基づき、対象ブロックの画素を符号化し、符号化データを出力する手段である。

【0093】以上のように構成された本実施の形態の画像符号化装置の動作を以下に説明すると共に、本発明の画像符号化方法の一実施の形態の動作も同時に述べる。

【0094】即ち、ブロック化手段1(1301)は、ブロック化手段1(101)と等価である。ブロック化



手段2 (1302) は、ブロック化手段2 (102) と等価である。統計モデル推定手段 (1303) では、参照ブロックから統計モデルを推定する。図29は、統計モデル推定手段 (1303) の統計モデル推定方法の説明図である。

【0095】統計モデル推定はまず、シンボル0の頻度Zを求める。頻度Zは参照ブロック内のシンボル0の数を数え、それを総画素数64で割って得られる。頻度Zから、シンボル0の生起確率へは、変換グラフ (2601) を用いる。変換グラフにおいて、 $r=0.1$  とする。変換グラフから得られる生起確率zを用いて、推定する統計モデルは、 $[0, z]$  をシンボル0、 $[z, 1, 0]$  をシンボル1とする。推定された統計モデルは統計モデル (1304) に蓄える。

【0096】エントロピー符号化手段 (1305) は、エントロピー符号化手段 (102) と同様に、算術符号化器と推定された統計モデル (1304) を用いて対象ブロックを符号化する。

【0097】以上のように、本実施の形態によれば、統計モデル推定手段により、参照ブロックから対象ブロック内のシンボルの統計モデルを推定することで、エントロピー符号化の効率を上げ、符号量の少ない効率的な符号化が可能となる。

【0098】尚、本実施の形態では、対象ブロック毎に統計モデルを生成する構成であったが、これに限らず例えば、対象画素毎に統計モデルを生成する構成でもかまわない。

(実施の形態14) 図14は、本発明の実施の形態である画像復号化装置の構成を示すブロック図であり、同図を用いて本実施の形態の構成を説明する。

【0099】同図において、ブロック化手段2 (1402) は、参照画像を入力とし、入力された参照画像を複数画素からなるブロックに分割する手段である。統計モデル推定手段 (1403) は、参照ブロックから対象ブロックの統計モデルを推定し、統計モデル (1404) に記憶しておく手段である。エントロピー復号化手段 (1401) は、符号化データを入力とし、統計モデル (1404) に基づき、符号化データを復号化し、対象ブロックを得る手段である。

【0100】以上のように構成された本実施の形態の画像復号化装置の動作を以下に説明すると共に、本発明の画像復号化方法の一実施の形態の動作も同時に述べる。

【0101】即ち、ブロック化手段2 (1402) は、ブロック化手段2 (102) と等価である。統計モデル推定手段 (1403) は、統計モデル推定手段 (1303) と等価である。エントロピー復号化手段 (1401) は、排他論理和復号化手段 (201) と同様に、算術符号復号化器と統計モデル推定手段 (1403) で推定された統計モデル (1404) を用いて、復号化し、対象ブロックを得る。

【0102】以上のように、本実施の形態によれば、統計モデル推定手段により、参照ブロックから対象ブロック内のシンボルの統計モデルを推定することで、エントロピー符号化の効率を上げ、符号量の少ない効率的な復号化が可能となる。

(実施の形態15) 図15は、本発明の実施の形態である画像符号化装置の構成を示すブロック図であり、同図を用いて本実施の形態の構成を説明する。

【0103】同図において、ブロック化手段1 (1501) は、符号化の対象となる画像を入力とし、入力された画像を複数画素からなるブロックに分割する手段である。動き推定手段 (1506) は、対象ブロックと類似したブロックを参照画像中から探索し、その動きベクトルを得る手段である。

【0104】動き補償ブロック化手段2 (1502) は、参照画像と動き情報を入力とし、入力された参照画像を動き情報に基づき、複数画素からなるブロックに分割する手段である。統計モデル推定手段 (1503) は、参照ブロックから対象ブロックの統計モデルを推定し、統計モデル (1504) に記憶しておく手段である。エントロピー符号化手段 (1505) は、統計モデル (1504) に基づき、対象ブロックの画素を符号化し、符号化データを出力する手段である。

【0105】以上のように構成された本実施の形態の画像符号化装置の動作を以下に説明すると共に、本発明の画像符号化方法の一実施の形態の動作も同時に述べる。

【0106】即ち、ブロック化手段1 (1501) は、ブロック化手段1 (101) と等価である。動き補償ブロック化手段2 (1502) は、動き補償ブロック化手段2 (302) と等価である。統計モデル推定手段 (1504) は、統計モデル推定手段 (1303) と等価である。エントロピー符号化手段 (1503) は、エントロピー符号化手段 (1305) と等価である。動き推定手段 (1506) は、動き推定手段 (305) と等価である。

【0107】以上のように、本実施の形態によれば、動き推定手段と動き補償ブロック化手段を用いて、統計モデル推定精度をあげ、符号量の少ない効率的な符号化が可能となる。

(実施の形態16) 図16は、本発明の実施の形態である画像復号化装置の構成を示すブロック図であり、同図を用いて本実施の形態の構成を説明する。

【0108】同図において、動き補償ブロック化手段2 (1602) は、参照画像と動き情報を入力とし、入力された参照画像を動き情報に基づき、複数画素からなるブロックに分割する手段である。統計モデル推定手段 (1603) は、参照ブロックから対象ブロックの統計モデルを推定し、統計モデル (1604) に記憶しておく手段である。エントロピー復号化手段 (1601) は、符号化データを入力とし、統計モデル (1604)



に基づき、符号化データを復号化し、対象ブロックを得る手段である。

【0109】以上のように構成された本実施の形態の画像復号化装置の動作を以下に説明すると共に、本発明の画像復号化方法の一実施の形態の動作も同時に述べる。

【0110】即ち、動き補償ブロック化手段2（1602）は、動き補償ブロック化手段2（402）と等価である。統計モデル推定手段（1603）は、統計モデル推定手段（1303）と等価である。エントロピー復号化手段（1601）は、エントロピー復号化手段（1401）と等価である。

【0111】以上のように、本実施の形態によれば、動き補償ブロック化手段2を用いて、統計モデルの推定精度を上げ、符号量の少ない効率的な復号化が可能となる。

（実施の形態17）図17は、本発明の実施の形態である画像符号化装置の構成を示すブロック図であり、同図を用いて本実施の形態の構成を説明する。

【0112】同図において、ブロック化手段1（1701）は、符号化の対象となる画像を入力とし、入力された画像を複数画素からなるブロックに分割する手段である。ブロック化手段2（1702）は、参照画像を入力とし、入力された参照画像を複数画素からなるブロックに分割する手段である。統計モデル推定手段（1703）は、参照ブロックから対象ブロックの統計モデルを推定し、統計モデル（1704）に記憶しておく手段である。エントロピー復号化手段（1701）は、符号化データを入力とし、統計モデル（1704）に基づき、符号化データを復号化し、対象ブロックを得る手段である。参照ブロック利用判定手段（1706）は、対象ブロックと参照ブロックを比較し、参照ブロック利用判定信号を出力し、以降の処理を切り替える手段である。

【0113】以上のように構成された本実施の形態の画像符号化装置の動作を以下に説明すると共に、本発明の画像符号化方法の一実施の形態の動作も同時に述べる。

【0114】即ち、ブロック化手段1（1701）は、ブロック化手段1（101）と等価である。ブロック化手段2（1702）は、ブロック化手段2（102）と等価である。統計モデル推定手段（1703）は、統計モデル推定手段（1303）と等価である。エントロピー符号化手段（1705）は、エントロピー符号化手段（1305）と等価である。参照ブロック利用判定手段（1706）は、参照ブロック利用判定手段（505）と等価である。対象画素復号化手段（1707）は、対象画素復号化手段（605）と等価である。

【0115】以上のように、本実施の形態によれば、参照ブロック利用制御手段により、統計モデルに合わないブロックは、符号化方式を変えることで、符号化効率の悪いブロックを減少させ、符号量の少ない効率的な復号化が可能となる。

（実施の形態18）図18は、本発明の実施の形態である画像復号化装置の構成を示すブロック図であり、同図を用いて本実施の形態の構成を説明する。

【0116】同図において、ブロック化手段2（1802）は、参照画像を入力とし、入力された参照画像を複数画素からなるブロックに分割する手段である。統計モデル推定手段（1803）は、参照ブロックから対象ブロックの統計モデルを推定し、統計モデル（1804）に記憶しておく手段である。エントロピー復号化手段（1801）は、符号化データを入力とし、統計モデル（1804）に基づき、符号化データを復号化し、対象ブロックを得る手段である。参照ブロック利用制御手段（1805）は、参照ブロック利用判定信号により、以降の処理を切り替える手段である。対象画素符号化手段（1806）は、対象ブロックを符号化し、符号化データを出力する手段である。

【0117】以上のように構成された本実施の形態の画像復号化装置の動作を以下に説明すると共に、本発明の画像復号化方法の一実施の形態の動作も同時に述べる。

【0118】即ち、ブロック化手段2（1802）は、ブロック化手段2（102）と等価である。統計モデル推定手段（1803）は、統計モデル推定手段（1303）と等価である。エントロピー復号化手段（1801）は、エントロピー復号化手段（1401）と等価である。参照ブロック利用制御手段（1805）は、参照ブロック利用制御手段（604）と等価である。対象画素復号化手段（1806）は、対象画素復号化手段（605）と等価である。

【0119】以上のように、本実施の形態によれば、参照ブロック利用制御手段により、統計モデルに合わないブロックは、符号化方式を変えることで、符号化効率の悪いブロックを減少させ、符号量の少ない効率的な復号化が可能となる。

【0120】一方、上述した実施の形態の何れか一つの実施の形態に記載の各手段の全部又は一部の手段の機能をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録した磁気記録媒体や光記録媒体を作成して、これを用いて、上記動作をコンピュータに実行させることによって、上記と同様の効果を発揮する。

【0121】以上述べた様に、本発明の画像符号化装置、画像復号化装置、画像符号化方法、及び画像復号化方法では、以下の理由により、従来の2値画像符号化技術、2値画像復号化技術を用いるよりも効率の良い符号化と復号化が可能となる。即ち、（1）2値動画像において参照画像から対象画像を予測し、残差を排他的論理和で表現する。

（2）相関のある他フレームの周囲画素の状態により統計モデルを切替えることで、常時適切な統計モデルを用いる。

（3）参照画像より統計モデルを作成することにより、

適切な統計モデルを用いる。

(4) 動き補償や絶対値差の総和を用いた閾値による符号化方式の変更により、統計モデルに合わないブロックを減少させる。

【0122】尚、本発明の参照ブロック利用判定手段は、上記実施の形態5では、図5に示す構成の場合について述べたが、これに限らず例えば、図30に示す構成でも良い。即ち、図30に示す画像符号化装置の場合、参照ブロック利用判定手段3505は、対象ブロックの符号化量と、参照ブロックの符号化量を比較し、参照ブロック利用判定信号を出力し、以降の処理を切り替える手段である。この点が、図5の構成との主な相違点である。これにより、参照ブロック利用判定手段3505では、対象画像符号化手段506での符号化量と、排他論理和符号化手段504での符号化量を用いて、対象画像符号化手段506での符号化量の方が少なければ、その符号化データを出力し、排他論理和符号化手段504での符号量の方が少なければ、その符号化データを出力する様に切り替える。又、対象画像符号化手段506での符号量の方が少なければ、参照ブロック利用判定信号を出力するものである。以上の様に、本実施の形態によれば、参照ブロック利用判定手段3505により、符号量を基準として利用し、符号化データを切り替えることにより、符号化効率の悪いブロックを減少させ、符号量の少ないより効率的な符号化が可能となる。尚、図5の構成と基本的に同じものには、同じ符号を付した。

【0123】又、本発明の参照ブロック利用制御手段は、上記実施の形態6では、図6に示す構成の場合について述べたが、これに限らず例えば、図31に示す構成でも良い。即ち、図31に示す画像復号化装置は、図5又は図30に示す画像符号化装置から出力された符号化データを復号化し対象ブロックを得る対象画素復号化手段605と、前記画像符号化装置から出力された前記参照ブロック利用判定信号に基づいて、前記対象ブロック構成手段603からの出力を、又は、前記対象画素復号化手段605からの出力を対象ブロックとして出力させる参照ブロック利用制御手段3604とを備えた構成である。これにより、従来に比べてより効率的な復号化が行える。尚、図6の構成と基本的に同じものには、同じ符号を付した。

【0124】又、本発明の統計モデル選択手段は、上記実施の形態7では、統計モデルの選択結果を復号化装置側へ出力しない構成の場合について述べたが、これに限らず例えば、図32に示す様に、統計モデル選択手段3703は、統計モデルの選択結果を選択結果信号として復号化装置側へ出力する手段であっても良い。尚、図7の構成と基本的に同じものには、同じ符号を付した。

【0125】又、本発明の画像復号化装置は、上記実施の形態8では、統計モデルの選択結果を復号化装置側へ出力しない構成の画像符号化装置に対応した復号化装置

である場合について述べたが、これに限らず例えば、図33に示す構成でも良い。即ち、図33に示す画像復号化装置は、図32に示す画像符号化装置から出力された選択結果信号を得て、その選択結果信号に対応する統計モデルを複数の統計モデルから選択する統計モデル選択手段3803と、前記選択された統計モデルに基づいて、前記画像符号化装置から出力された符号化データをエントロピー復号化し、対象ブロックを得るエントロピー復号化手段801とを備えている。これにより、従来に比べてより効率的な復号化が行える。又、本実施の形態の場合、図8に示す様なブロック化手段2(802)は不要である。尚、図8の構成と基本的に同じものには、同じ符号を付した。

【0126】又、本発明の参照ブロック利用判定手段は、上記実施の形態11では、図11に示す構成の場合について述べたが、これに限らず例えば、図34に示す構成でも良い。即ち、図34に示す画像符号化装置の場合、参照ブロック利用判定手段3106は、対象ブロックの符号化量と、参照ブロックの符号化量とを比較し、参照ブロック利用判定信号を出力し、以降の処理を切り替える手段である。この点が、図11の構成との主な相違点である。これにより、参照ブロック利用判定手段3106では、対象画像符号化手段1107での符号化量と、エントロピー符号化手段1105での符号化量を用いて、対象画像符号化手段1107での符号化量の方が少なければ、その符号化データを出力し、エントロピー符号化手段1105での符号量の方が少なければ、その符号化データを出力する様に切り替える。又、対象画像符号化手段1107での符号量の方が少なければ、参照ブロック利用判定信号を出力するものである。以上の様に、本実施の形態によれば、参照ブロック利用判定手段31106により、符号量を基準として利用し、符号化データを切り替えることにより、符号化効率の悪いブロックを減少させ、符号量の少ないより効率的な符号化が可能となる。尚、図11の構成と基本的に同じものには、同じ符号を付した。

【0127】又、本発明の参照ブロック利用制御手段は、上記実施の形態12では、図12に示す構成の場合について述べたが、これに限らず例えば、図35に示す構成でも良い。即ち、図35に示す画像復号化装置は、図11又は図34に示した画像符号化装置から出力された符号化データを復号化し対象ブロックを得る対象画素復号化手段1206と、前記画像符号化装置から出力された前記参照ブロック利用判定信号に基づいて、前記エントロピー復号化手段1201からの出力を、又は、前記対象画素復号化手段1206からの出力を対象ブロックとして出力させる参照ブロック利用制御手段3205とを備えた構成である。これにより従来に比べてより効率的な復号化が行える。尚、図12と基本的に同じものには、同じ符号を付した。

【0128】又、上記実施の形態では、動画像の  $t+1$  フレーム目を対象2値画像とし、 $t$  フレーム目を参照2値画像とする場合について説明したが、これに限らず例えば、同一の被写体をステレオカメラで撮影し、同時刻における、一方のカメラにより撮影された画像を対象2値画像とし、他方のカメラにより撮影された画像を参照2値画像とした場合でもかまわない。この場合でも上記と同様の効果を発揮する。

#### 【0129】

【発明の効果】以上述べたところから明かなように本発明は、従来の2値画像符号化技術を用いるよりも効率の良い符号化、復号化が行えると言う長所を有する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態における画像符号化装置のブロック図

【図2】本発明の第2の実施の形態における画像復号化装置のブロック図

【図3】本発明の第3の実施の形態における画像符号化装置のブロック図

【図4】本発明の第4の実施の形態における画像復号化装置のブロック図

【図5】本発明の第5の実施の形態における画像符号化装置のブロック図

【図6】本発明の第6の実施の形態における画像復号化装置のブロック図

【図7】本発明の第7の実施の形態における画像符号化装置のブロック図

【図8】本発明の第8の実施の形態における画像復号化装置のブロック図

【図9】本発明の第9の実施の形態における画像符号化装置のブロック図

【図10】本発明の第10の実施の形態における画像復号化装置のブロック図

【図11】本発明の第11の実施の形態における画像符号化装置のブロック図

【図12】本発明の第12の実施の形態における画像復号化装置のブロック図

【図13】本発明の第13の実施の形態における画像符号化装置のブロック図

【図14】本発明の第14の実施の形態における画像復号化装置のブロック図

【図15】本発明の第15の実施の形態における画像符号化装置のブロック図

【図16】本発明の第16の実施の形態における画像復号化装置のブロック図

【図17】本発明の第17の実施の形態における画像符号化装置のブロック図

【図18】本発明の第18の実施の形態における画像復号化装置のブロック図

【図19】マスク動画像における参照画像と対象画像の

図

【図20】排他論理とブロック構成の説明図

【図21】算術符号化の原理の説明図

【図22】算術符号化のブロック図

【図23】統計モデルテーブルの一部の図

【図24】統計モデルテーブルの一部の図

【図25】統計モデルテーブルの一部の図

【図26】統計モデルテーブルの一部の図

【図27】外挿参照ブロックの説明図

10 【図28】統計モデルテーブルのインデックスの説明図

【図29】頻度-生起確率の変換グラフの説明図

【図30】本発明の別の実施の形態における画像符号化装置のブロック図

【図31】本発明の別の実施の形態における画像復号化装置のブロック図

【図32】本発明の又別の実施の形態における画像符号化装置のブロック図

【図33】本発明の又別の実施の形態における画像復号化装置のブロック図

20 【図34】本発明の更に別の実施の形態における画像符号化装置のブロック図

【図35】本発明の更に別の実施の形態における画像復号化装置のブロック図

#### 【符号の説明】

101 ブロック化手段1

102 ブロック化手段2

103 排他論理とブロック構成手段

104 排他論理と符号化手段

201 排他論理と復号化手段

30 202 ブロック化手段2

203 対象ブロック構成手段

301 ブロック化手段1

302 動き補償ブロック化手段2

303 排他論理とブロック構成手段

304 排他論理と符号化手段

305 動き推定手段

401 排他論理と復号化手段

402 動き補償ブロック化手段2

403 対象ブロック構成手段

40 501 ブロック化手段1

502 ブロック化手段2

503 排他論理とブロック構成手段

504 排他論理と符号化手段

505 参照ブロック利用判定手段

506 対象画素符号化手段

601 排他論理と復号化手段

602 ブロック化手段2

603 対象ブロック構成手段

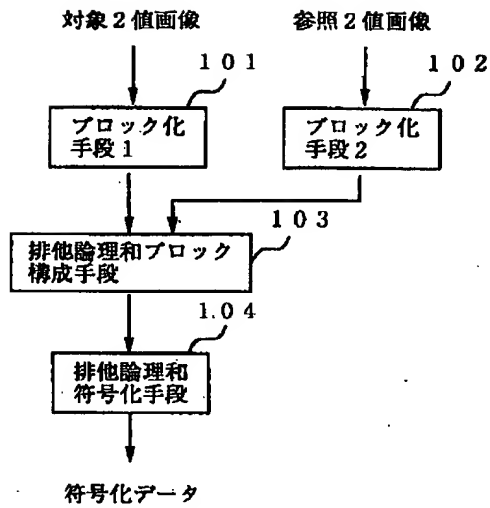
604 参照ブロック利用制御手段

50 605 対象画素復号化手段

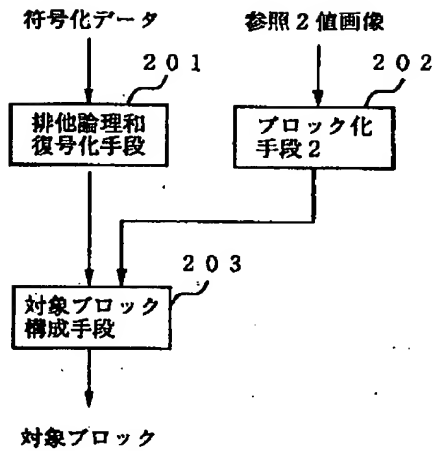
701 ブロック化手段1  
 702 ブロック化手段2  
 703 統計モデル推定手段  
 704 統計モデル  
 705 エントロピー符号化手段  
 801 エントロピー復号化手段  
 802 ブロック化手段2  
 803 統計モデル推定手段  
 804 統計モデル  
 901 ブロック化手段1  
 902 動き補償ブロック化手段2  
 903 統計モデル推定手段  
 904 統計モデル  
 905 エントロピー符号化手段  
 906 動き推定手段  
 1001 エントロピー復号化手段  
 1002 動き補償ブロック化手段2  
 1003 統計モデル選択手段  
 1004 統計モデルテーブル  
 1101 ブロック化手段1  
 1102 ブロック化手段2  
 1103 統計モデル選択手段  
 1104 統計モデルテーブル  
 1105 エントロピー符号化手段  
 1106 参照ブロック利用判定手段  
 1107 対象画素符号化手段  
 1201 エントロピー復号化手段  
 1202 ブロック化手段2  
 1203 統計モデル選択手段  
 1204 統計モデルテーブル  
 1205 参照ブロック利用制御手段  
 1206 対象画素復号化手段  
 1301 ブロック化手段1  
 1302 ブロック化手段2  
 1303 統計モデル推定手段  
 1304 統計モデル  
 1305 エントロピー符号化手段  
 1401 エントロピー復号化手段1 402 ブロック  
 化手段2  
 1403 統計モデル推定手段  
 1404 統計モデル  
 1501 ブロック化手段1  
 1502 動き補償ブロック化手段2  
 1503 エントロピー符号化手段  
 1504 統計モデル推定手段  
 1505 統計モデル

\* 1506 動き推定手段  
 1601 エントロピー復号化手段  
 1602 動き補償ブロック化手段2  
 1603 統計モデル推定手段  
 1604 統計モデル  
 1701 ブロック化手段1  
 1702 ブロック化手段2  
 1703 統計モデル推定手段  
 1704 統計モデル  
 10 1705 エントロピー推定手段  
 1706 参照ブロック利用判定手段  
 1707 対象画素符号化手段  
 1801 エントロピー復号化手段  
 1802 ブロック化手段2  
 1803 統計モデル推定手段  
 1804 統計モデル  
 1805 参照ブロック利用制御手段  
 1806 対象画素復号化手段  
 1901 マスク動画像  
 20 1902 参照画像  
 1903 対象画像1904 参照分割画像  
 1905 対象分割画像  
 2001 参照ブロック  
 2002 対象ブロック  
 2003 排他論理和ブロック  
 2101 数直線  
 2102 範囲  
 2103 2進小数点  
 2104 生起確率モデル  
 30 2105 シンボル列  
 2201 はじめ  
 2202 範囲初期化  
 2203 シンボル入力  
 2204 範囲限定  
 2205 おわり判定  
 2206 2進小数点出力  
 2207 おわり  
 2301 統計モデルテーブル  
 2401 参照ブロック  
 40 2402 外挿参照ブロック  
 2403 外挿参照ブロック  
 2501 参照ブロック  
 2502 対象ブロック  
 2503 参照マスク  
 2503 対象マスク  
 \* 2601 変換グラフ

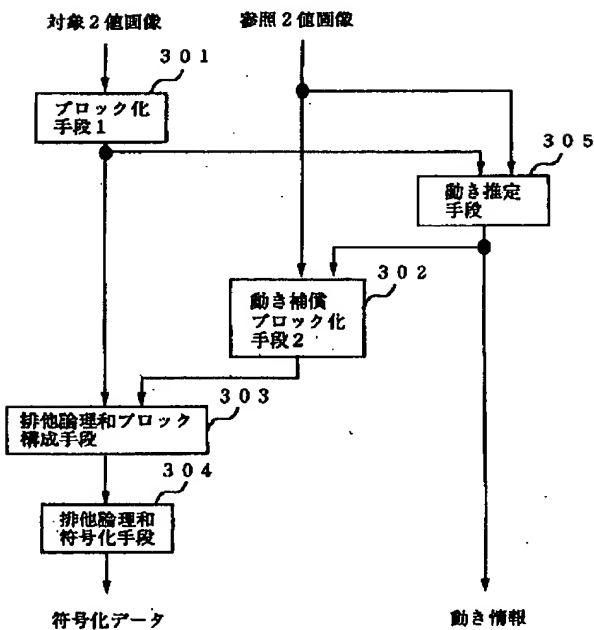
【図1】



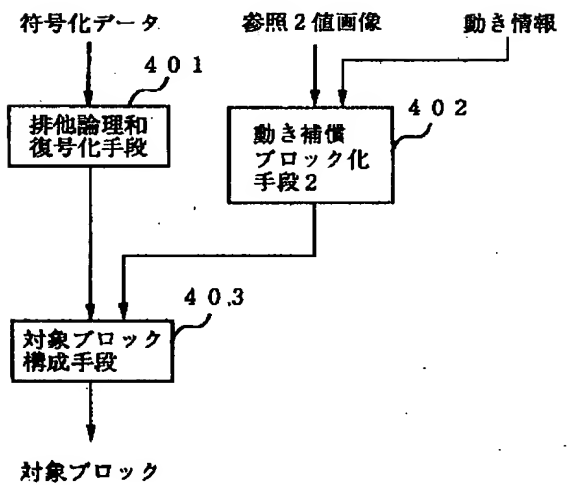
【図2】



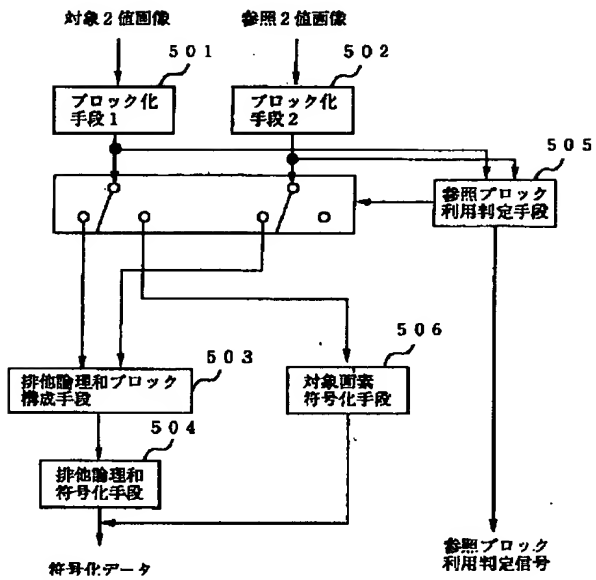
【図3】



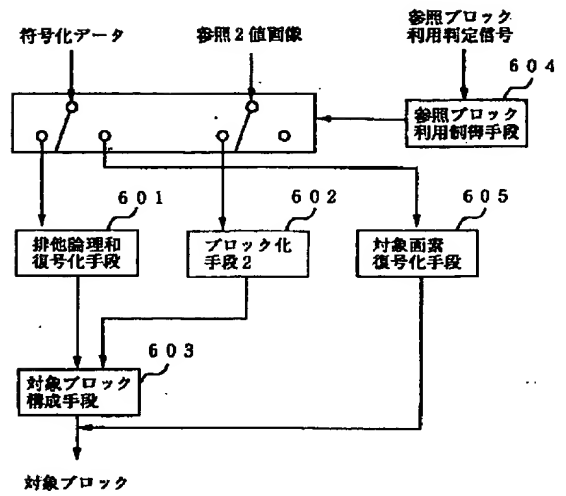
【図4】



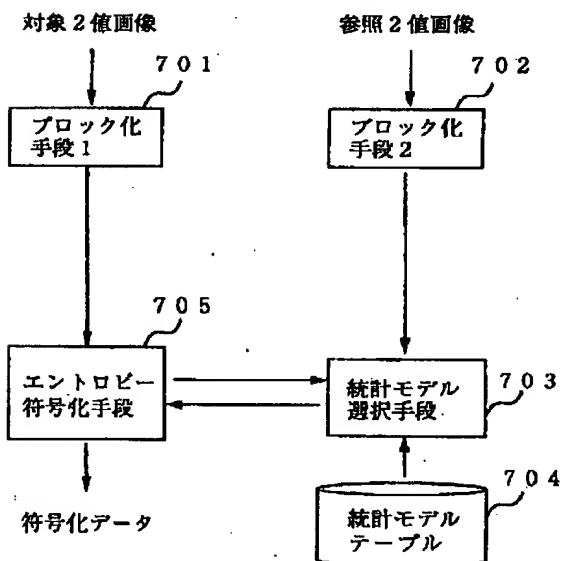
【図5】



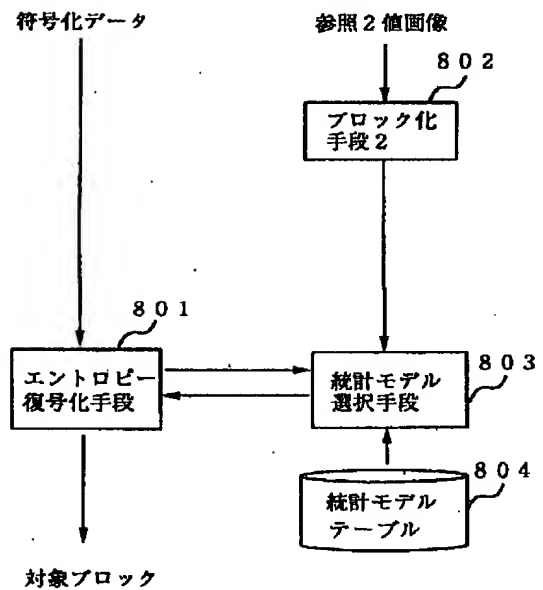
【図6】



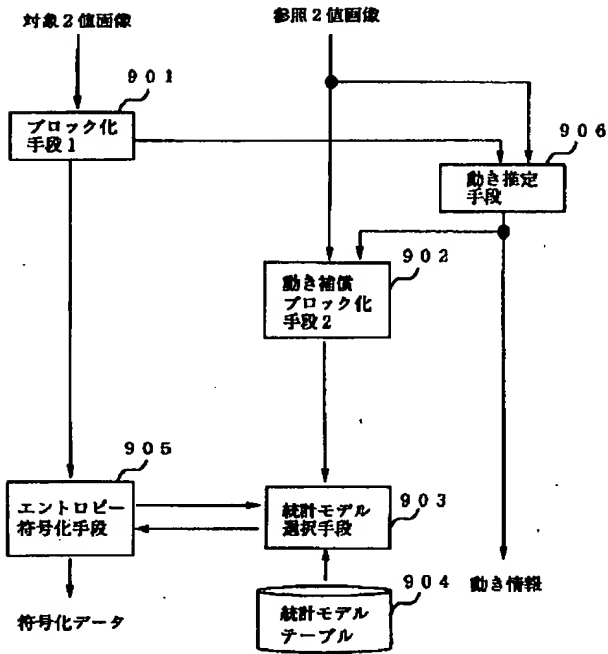
【図7】



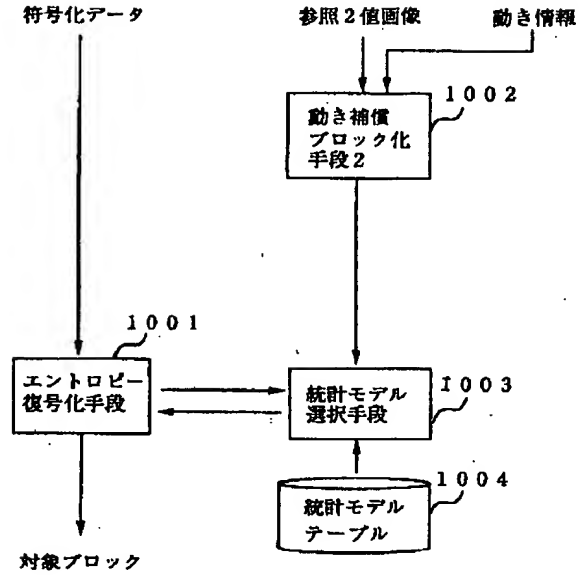
【図8】



【図9】

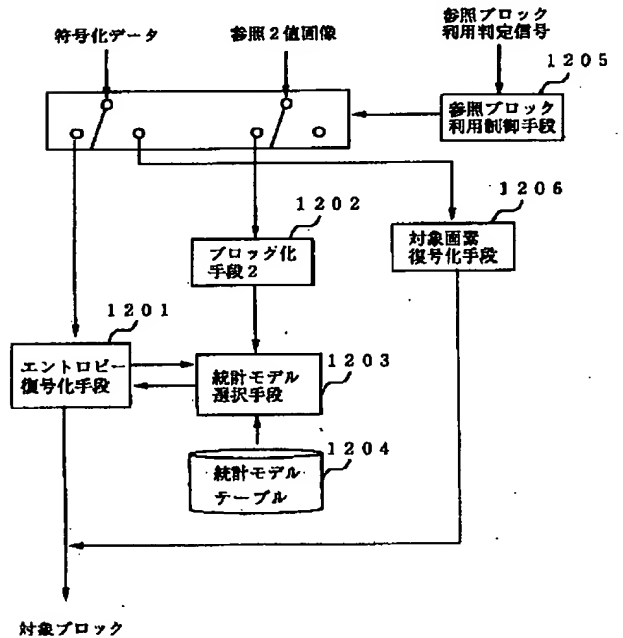
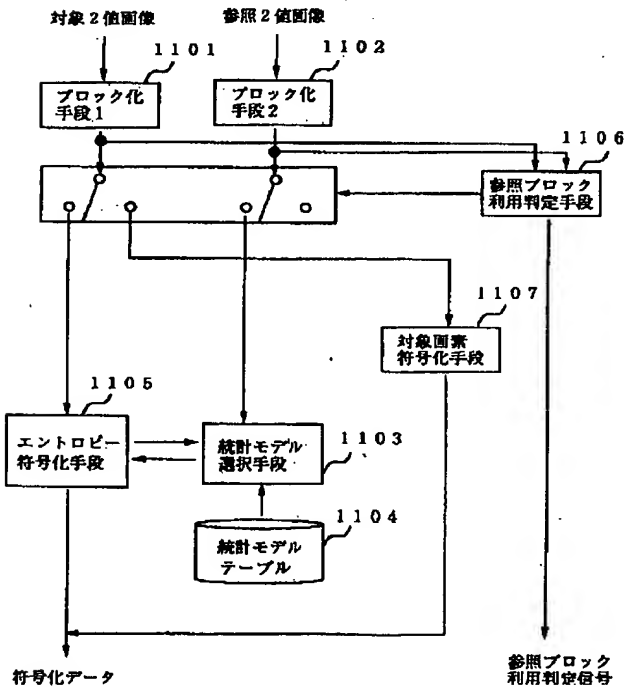


【図10】



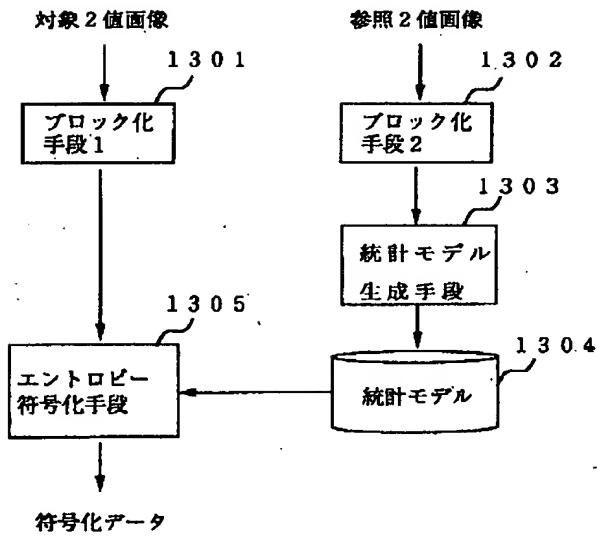
【図12】

【図11】

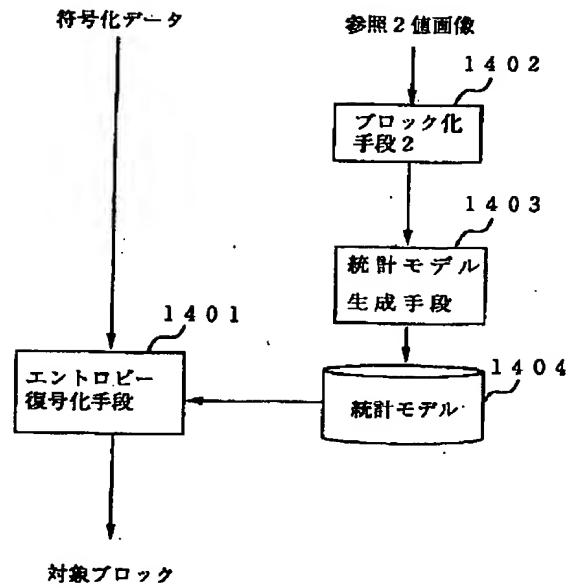




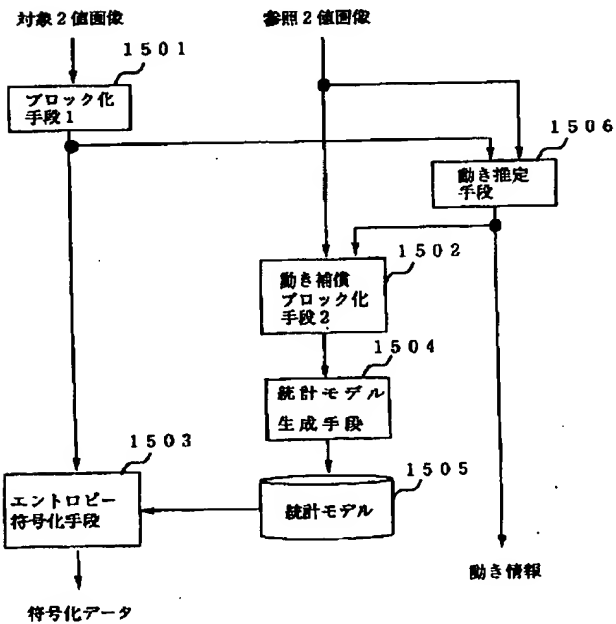
【図13】



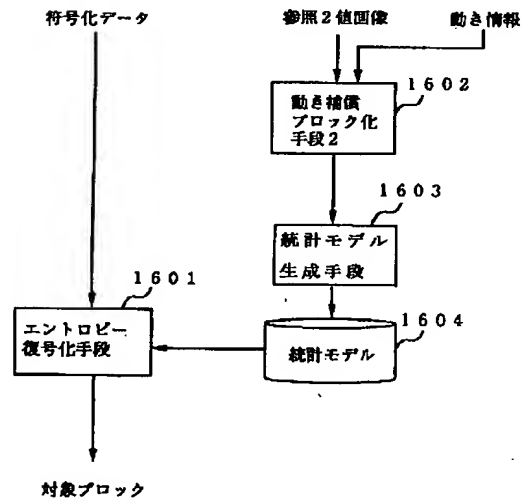
【図14】



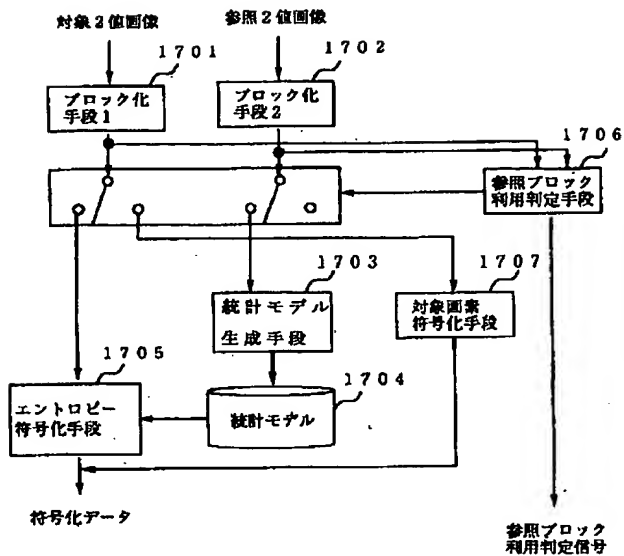
【図15】



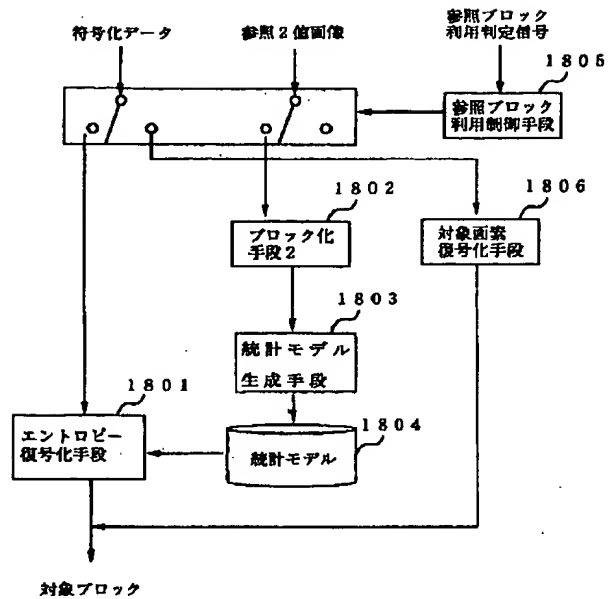
【図16】



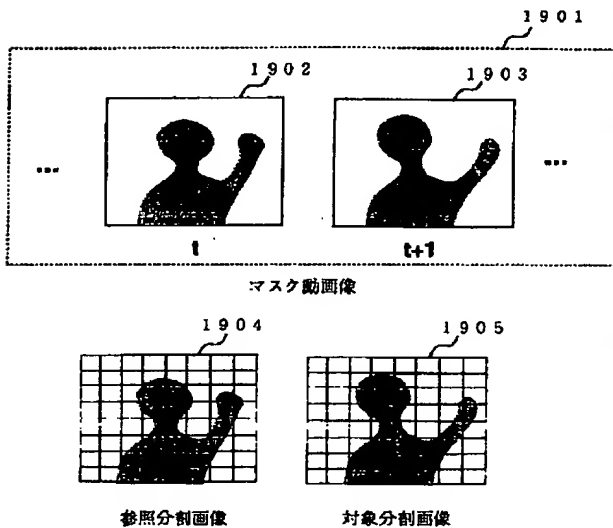
【図17】



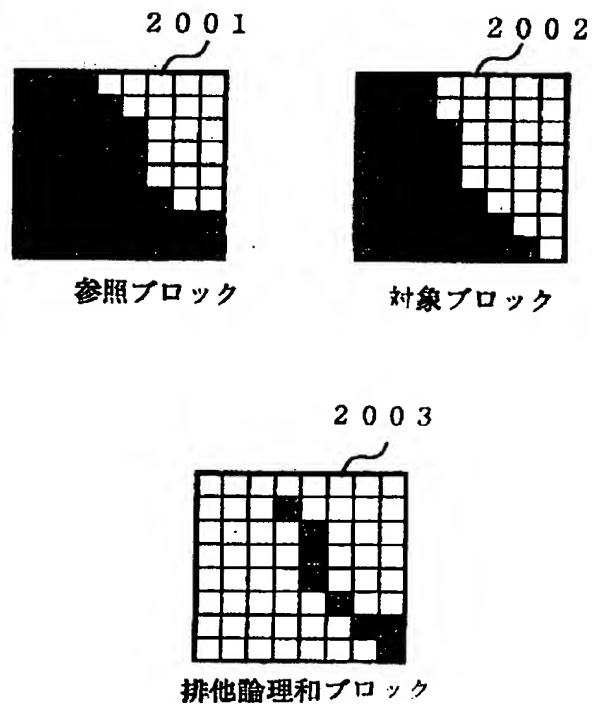
【図18】



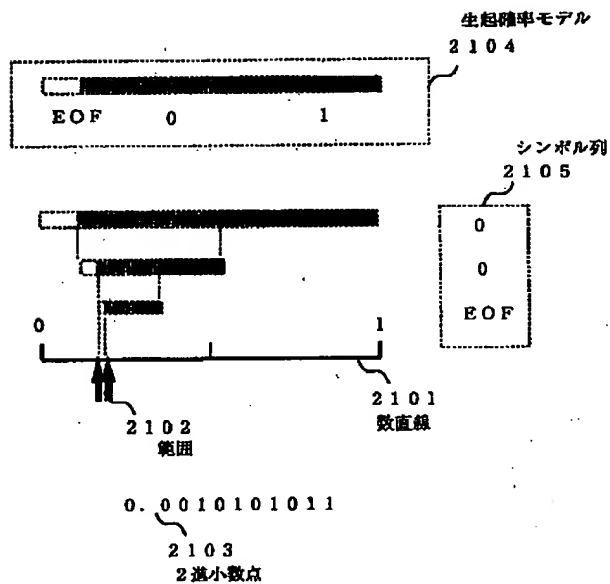
【図19】



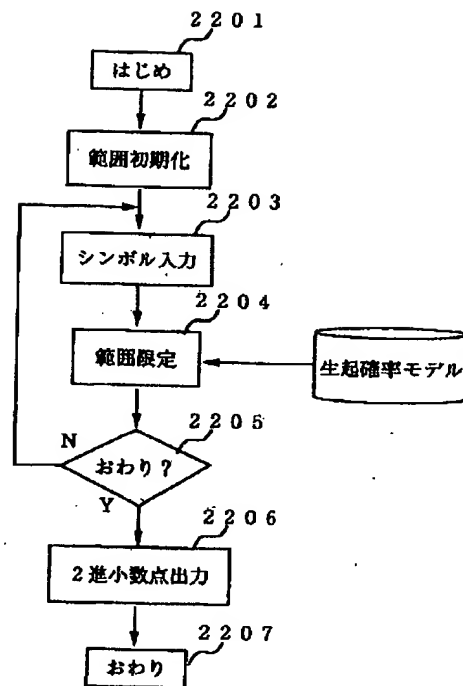
【図20】



【図21】



【図22】

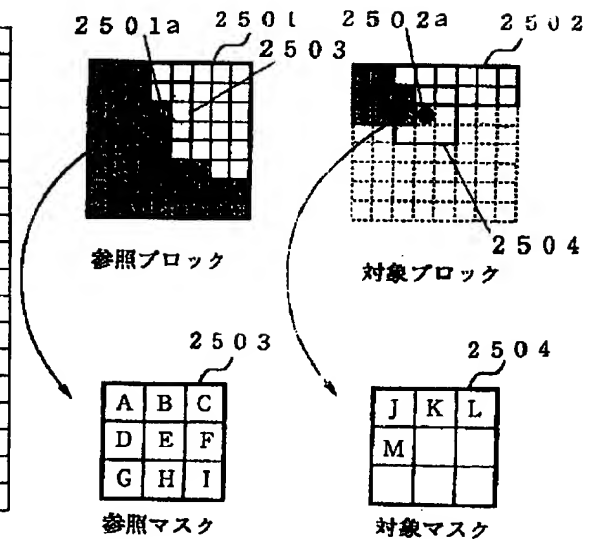


【図23】

| インデックス | 統計モデル |       | インデックス | 統計モデル |       |
|--------|-------|-------|--------|-------|-------|
|        | シンボル0 | シンボル1 |        | シンボル0 | シンボル1 |
| 0      | 0.9   | 0.1   | 16     | 0.8   | 0.2   |
| 1      | 0.8   | 0.2   | 17     | 0.7   | 0.3   |
| 2      | 0.8   | 0.2   | 18     | 0.7   | 0.3   |
| 3      | 0.7   | 0.3   | 19     | 0.6   | 0.4   |
| 4      | 0.8   | 0.2   | 20     | 0.7   | 0.3   |
| 5      | 0.7   | 0.3   | 21     | 0.6   | 0.4   |
| 6      | 0.7   | 0.3   | 22     | 0.6   | 0.4   |
| 7      | 0.6   | 0.4   | 23     | 0.4   | 0.6   |
| 8      | 0.8   | 0.2   | 24     | 0.7   | 0.3   |
| 9      | 0.7   | 0.3   | 25     | 0.6   | 0.4   |
| 10     | 0.7   | 0.3   | 26     | 0.6   | 0.4   |
| 11     | 0.6   | 0.4   | 27     | 0.4   | 0.6   |
| 12     | 0.7   | 0.3   | 28     | 0.6   | 0.4   |
| 13     | 0.6   | 0.4   | 29     | 0.4   | 0.6   |
| 14     | 0.6   | 0.4   | 30     | 0.4   | 0.6   |
| 15     | 0.4   | 0.6   | 31     | 0.3   | 0.7   |

2301  
統計モデルテーブル

【図28】

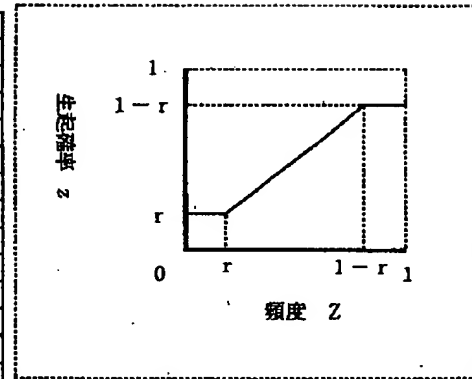


【図24】

| 統計モデル  |       |       | 統計モデル  |       |       |
|--------|-------|-------|--------|-------|-------|
| インデックス | シンボル0 | シンボル1 | インデックス | シンボル0 | シンボル1 |
| 32     | 0.8   | 0.2   | 48     | 0.7   | 0.3   |
| 33     | 0.7   | 0.3   | 49     | 0.6   | 0.4   |
| 34     | 0.7   | 0.3   | 50     | 0.6   | 0.4   |
| 35     | 0.6   | 0.4   | 51     | 0.4   | 0.6   |
| 36     | 0.7   | 0.3   | 52     | 0.6   | 0.4   |
| 37     | 0.6   | 0.4   | 53     | 0.4   | 0.6   |
| 38     | 0.6   | 0.4   | 54     | 0.4   | 0.6   |
| 39     | 0.4   | 0.6   | 55     | 0.3   | 0.7   |
| 40     | 0.7   | 0.3   | 56     | 0.6   | 0.4   |
| 41     | 0.6   | 0.4   | 57     | 0.4   | 0.6   |
| 42     | 0.6   | 0.4   | 58     | 0.4   | 0.6   |
| 43     | 0.4   | 0.6   | 59     | 0.3   | 0.7   |
| 44     | 0.6   | 0.4   | 60     | 0.4   | 0.6   |
| 45     | 0.4   | 0.6   | 61     | 0.3   | 0.7   |
| 46     | 0.4   | 0.6   | 62     | 0.3   | 0.7   |
| 47     | 0.3   | 0.7   | 63     | 0.2   | 0.8   |

2301  
統計モデルテーブル

【図29】

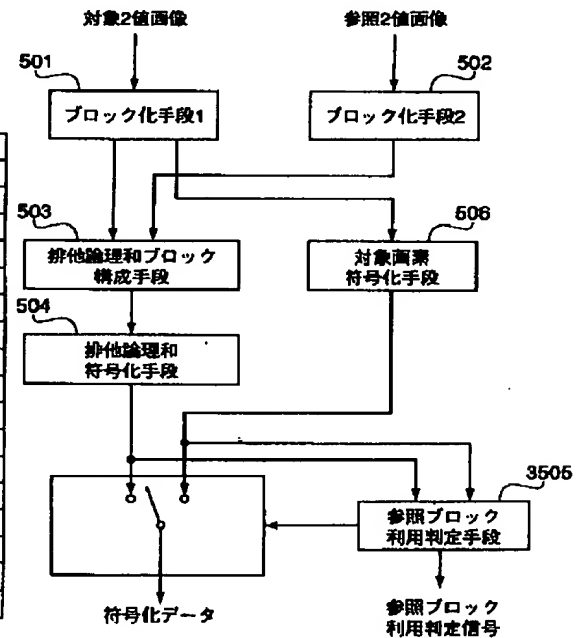
2601  
変換グラフ

【図25】

| 統計モデル  |       |       | 統計モデル  |       |       |
|--------|-------|-------|--------|-------|-------|
| インデックス | シンボル0 | シンボル1 | インデックス | シンボル0 | シンボル1 |
| 64     | 0.8   | 0.2   | 80     | 0.7   | 0.3   |
| 65     | 0.7   | 0.3   | 81     | 0.6   | 0.4   |
| 66     | 0.7   | 0.3   | 82     | 0.6   | 0.4   |
| 67     | 0.6   | 0.4   | 83     | 0.4   | 0.6   |
| 68     | 0.7   | 0.3   | 84     | 0.6   | 0.4   |
| 69     | 0.6   | 0.4   | 85     | 0.4   | 0.6   |
| 70     | 0.6   | 0.4   | 86     | 0.4   | 0.6   |
| 71     | 0.4   | 0.6   | 87     | 0.3   | 0.7   |
| 72     | 0.7   | 0.3   | 88     | 0.6   | 0.4   |
| 73     | 0.6   | 0.4   | 89     | 0.4   | 0.6   |
| 74     | 0.6   | 0.4   | 90     | 0.4   | 0.6   |
| 75     | 0.4   | 0.6   | 91     | 0.3   | 0.7   |
| 76     | 0.6   | 0.4   | 92     | 0.4   | 0.6   |
| 77     | 0.4   | 0.6   | 93     | 0.3   | 0.7   |
| 78     | 0.4   | 0.6   | 94     | 0.3   | 0.7   |
| 79     | 0.3   | 0.7   | 95     | 0.2   | 0.8   |

2301  
統計モデルテーブル

【図30】

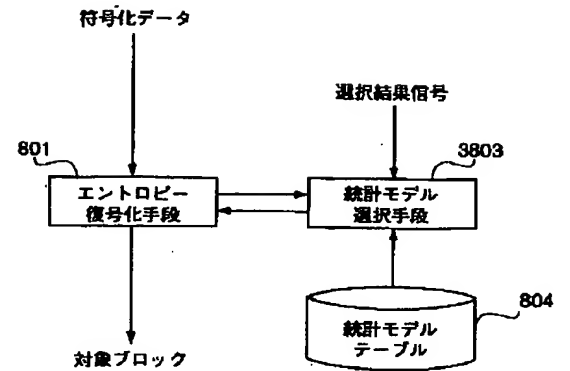


【図26】

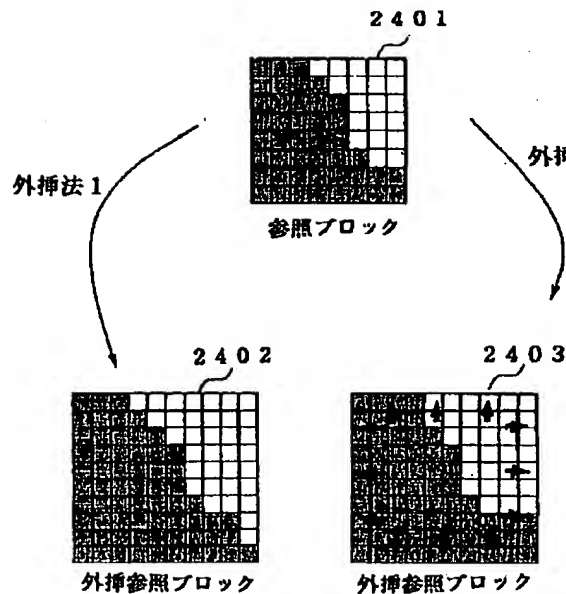
| 統計モデル  |       |       | 統計モデル  |       |       |
|--------|-------|-------|--------|-------|-------|
| インデックス | シンボル0 | シンボル1 | インデックス | シンボル0 | シンボル1 |
| 96     | 0.7   | 0.3   | 112    | 0.6   | 0.4   |
| 97     | 0.6   | 0.4   | 113    | 0.4   | 0.6   |
| 98     | 0.6   | 0.4   | 114    | 0.4   | 0.6   |
| 99     | 0.4   | 0.6   | 115    | 0.3   | 0.7   |
| 100    | 0.6   | 0.4   | 116    | 0.4   | 0.6   |
| 101    | 0.4   | 0.6   | 117    | 0.3   | 0.7   |
| 102    | 0.4   | 0.6   | 118    | 0.3   | 0.7   |
| 103    | 0.3   | 0.7   | 119    | 0.2   | 0.8   |
| 104    | 0.6   | 0.4   | 120    | 0.4   | 0.6   |
| 105    | 0.4   | 0.6   | 121    | 0.3   | 0.7   |
| 106    | 0.4   | 0.6   | 122    | 0.3   | 0.7   |
| 107    | 0.3   | 0.7   | 123    | 0.2   | 0.8   |
| 108    | 0.4   | 0.6   | 124    | 0.3   | 0.7   |
| 109    | 0.3   | 0.7   | 125    | 0.2   | 0.8   |
| 110    | 0.3   | 0.7   | 126    | 0.2   | 0.8   |
| 111    | 0.2   | 0.8   | 127    | 0.1   | 0.9   |

2301  
統計モデルテーブル

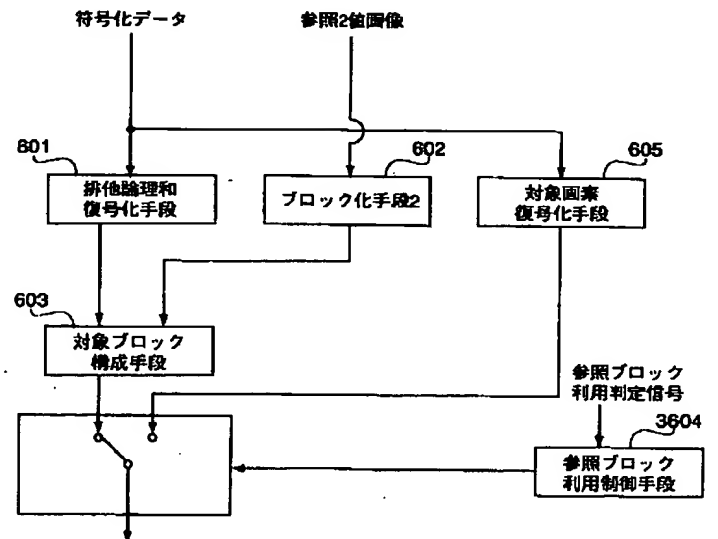
【図33】



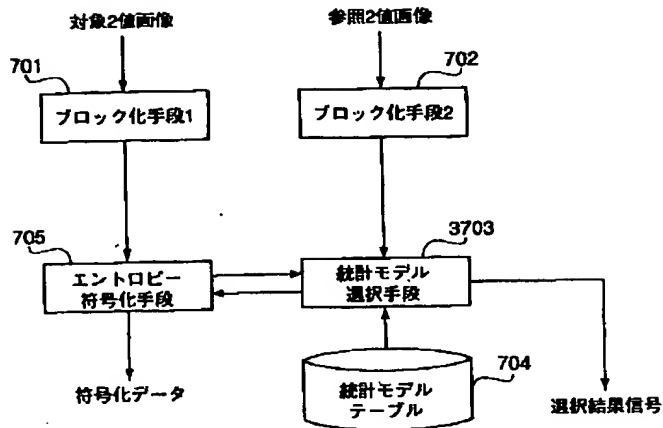
【図27】



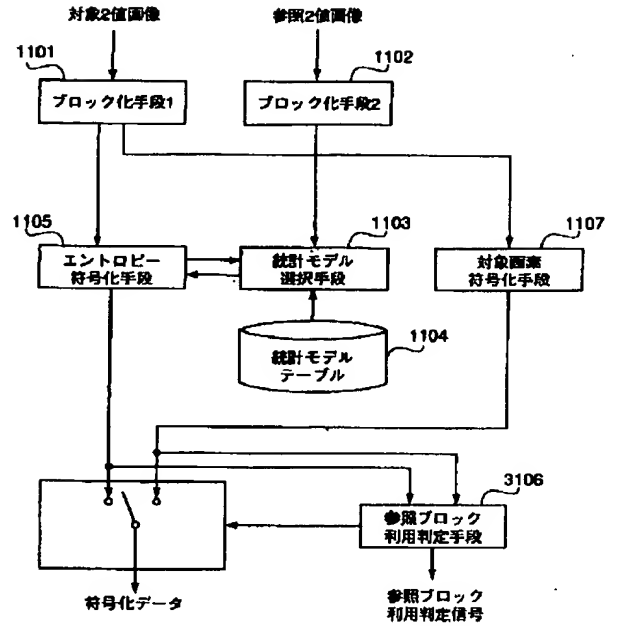
【図31】



【図32】



【図34】



【図35】

